

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ДУ «НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР ВИЩОЇ
ТА ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ»
РЕГІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТСЬКИЙ ЦЕНТР БНАУ



Матеріали міжнародної науково-практичної конференції

АГРАРНА ОСВІТА ТА НАУКА:
ДОСЯГНЕННЯ, РОЛЬ, ФАКТОРИ РОСТУ

Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування:
освіта – наука – виробництво

30 жовтня 2020 року

Біла Церква
2020

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Даниленко А.С., академік НААН, д-р екон. наук, ректор університету, голова оргкомітету.

Варченко О.М., д-р екон. наук, професор, проректор з наукової та інноваційної діяльності, заступник голови оргкомітету.

Новак В.П., д-р біол. наук, професор, перший проректор.

Димань Т.М., д-р с.-г. наук, професор, проректор з освітньої, виховної та міжнародної діяльності.

Іщенко Т.Д., канд. пед. наук, директор ДУ "НМЦ вищої та фахової передвищої освіти".

Мельниченко О.М., д-р с.-г. наук, декан екологічного факультету.

Слободенюк О.І., канд. біол. наук, координатор НТТМ екологічного факультету.

Качан Л.М., канд. с.-г. наук, доцент, завідувача відділом аспірантури та докторантури.

Ластовська І.О., канд. с.-г. наук, начальник відділу наукової та інноваційної діяльності.

Олешко О.Г., канд. с.-г. наук, начальник редакційно-видавничого відділу, відповідальний секретар.

Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 30 жовтня 2020 р. Білоцерківський НАУ 39 с.

ДУБОВИЙ В. І., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРОДУКТИВНОСТІ І СКОРОСТИГЛОСТІ РОСЛИН, ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ВІД НОРМ ПОЛИВУ В РЕГУЛЬОВАНИХ АГРОЕКОСИСТЕМАХ

Показано, що норми поливу суттєво впливають на продуктивність, скоростиглість рослин і якість зерна пшениці ярої в регульованих агроєкосистемах. Встановлено, що за різної норми поливу витрата води на 1 г зерна становила від 0,57 л до 1,02 л. Порівняно скоростиглими були рослини пшениці ярої при вирощуванні за норми поливу 50 мл/посудину на добу, але продуктивність рослин була найменшою.

Ключові слова: яра пшениця, регульовані агроєкосистеми (штучний клімат), полив, продуктивність і скоростиглість рослин, якість зерна, затрати води на 1 г зерна.

Відомо, що негативно позначається на використанні води рослинами порушення аерації ґрунту, а також погодні умови різних екологічних зон суттєво впливають на рівень забезпечення рослин водою. Інтенсифікація рослинництва базується на ретельній розшифровці закономірностей онтогенезу культурних рослин, визначення реакції окремих генотипів на зміни факторів зовнішнього середовища [1]. Волога за останні роки зазнала особливої зміни, дефіцит якої ставить рослину в складні умови. Саме тому необхідно підвищувати інтенсивність роботи фотосинтетичного апарату, щоб він міг краще задовольняти потреби рослини в рості і розвитку [2].

Доведено, що якість світлового потоку і рівень живлення рослин пшениці вже на ранніх фазах розвитку істотно впливають на подальше формування господарсько цінних ознак і властивостей [3]. Відомо, що зміни водного режиму при вирощуванні рослин вносять суттєві зміни на характер живлення рослин.

Встановити кількість води, яку витрачає рослина пшениці ярої на утворення 1 г зерна в польових умовах, неможливо внаслідок ряду проблем. Відомо, що вологість ґрунту в період посіву залежить від попередника, якості підготовленого ґрунту, тощо. Взяти кількість вологи, яка зберігається в ґрунті і використовується рослиною, стає надзвичайно складною. Це стає можливим в регульованих агроєкосистемах, в яких фактори зовнішнього середовища чітко контролюються і можливим є встановити витрачену кількість води при вирощуванні пшениці ярої й інших культур в цих умовах вирощування.

Метою досліджень було вивчити вплив норм поливу на продуктивність, скоростиглість, якість зерна та визначити затрати води на 1 г зерна рослинами пшениці ярої в регульованих агроєкосистемах.

Досліди проводили відповідно до розроблених нами методичних рекомендацій [5] із сортами пшениці ярої Миронівська рання і Миронівська яра, які вирощували в вегетаційних посудинах Мітчерліха на ґрунтовому субстраті у співвідношенні ґрунт-пісок 3:1. Ґрунт, чорнозем звичайний, лісостепової зони. Мінеральні добрива аміачна селітра, суперфосфат простий і калійна сіль вносили в основне добриво, згідно розроблених нами методик [5] в регульованих агроєкосистемах (камерах штучного клімату) КВ-1Р під лампами ДРЛФ-400 + ЛН-500. Фотоперіод 16 год., а інтенсивність освітлення 16–18 Клк. Повторність трикратна. Температура повітря у фазі «третій листок – початок кушіння» 10–12 °С вночі і 16–18 °С вдень, а в наступних фазах 16–18 °С вночі і 20–22 °С вдень. За добу вносили 50, 150, 250 мл/посудину впродовж усього вегетаційного періоду. Проводили полив за наступною схемою: сходи–кушіння 50 мл/посудину; вихід у трубку – початок молочної стиглості 250 мл; кінець молочної стиглості – воскова стиглість 150 мл (схема 50-250-150). Контроль – полив рослин без чітко встановленої норми. Отримані дані обробляли методом дисперсійного аналізу за Б. А. Доспеховим [4]. Якість зерна визначали біуретовим методом у лабораторії біохімії Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла [6].

При нормі поливу 50 і 150 мл/посудину рослини сортів мали достовірно менші показники структури врожаю. В інших варіантах поливу достовірних відмінностей у продуктивності рослин цих сортів не відмічено, але по сорту Миронівська рання, рослини якого на контролі і за поливу нормою 250 мл розрізнялися за продуктивністю на достовірну величину. Порівняно тривалий період вегетації мали рослини за норми поливу 250мл на посудину.

Поливну норму змінювали залежно від фізіолого-біологічних особливостей сорту щодо тривалості фаз росту. У сорту Миронівська рання в період сходи – кущіння (тривалість 30 діб) норма поливу становила 50 мл води на посудину (20 рослин), що загалом склало 1,5 л води; у фазі «вихід у трубку – початок молочної стиглості» (30 діб) щодоби вносили 250 мл води в посудину, всього за цей період використано 7,5 л води; у фазі «кінець молочної стиглості – воскова стиглість» (15 діб) за внесення щодоби 150 мл води в посудину загалом було витрачено 2,25 л води. По сорту Миронівська яра згідно тривалості фаз розвитку внесено різну кількість води (20 рослин на посудину): у фазу сходи – кущіння (35 діб) 1,75 л; вихід у трубку – початок молочної стиглості (33 доби) – 8,25 л; від молочної до воскової стиглості (20 діб) – 3,0 л води.

Порівняно скоростиглими рослини пшениці ярої були за малої норми поливу, що відповідає їх фізіологічним характеристикам. По сорту Миронівська рання вегетаційний період тривав від 66 днів (норма поливу 50 мл/посудину) до 79 днів (250 мл), тобто різниця склала 13 днів; у Миронівської ярої – відповідно 73 і 84 дні (різниця становила 11 днів). Так маса зерна з посудини сорту Миронівська рання залежно від норм поливу становила від 7,0 г до 23,0 г. Витрати води за вегетаційний період залежно від норм поливу становили по сорту Миронівська рання від 3,3 л (50 мл/посудину) до 19,7 л (250 мл), по сорту Миронівська яра – від 3,6 л до 21,0 л/посудину.

Таким чином на утворення 1 г зерна різні сорти витрачали різну кількість води. Так, за норми поливу 50 мл/посудину рослини сорту Миронівська рання витратили на 1 г зерна 0,47 л води, за норми 250 мл – 0,83 л. По сорту Миронівська яра – 0,57 л і 1,02 л відповідно.

Встановлено, що зменшення норми висіву (15 рослин у посудині порівняно з 20 рослинами) обумовило порівняно більшу продуктивність зерна із рослини (1,71 г проти 1,02 г), що в цілому позначилося на загальному виході зерна з посудини (25,6 г за вирощування 15 рослин та 22,4 г – 20 рослин у посудині). Витрати води на 1 г зерна за норми поливу 250мл/посудину при вирощуванні 20 рослин сорту Миронівська яра у посудині становили 1,02 л, тоді як 15 рослин – 0,79 л.

За різних норм поливу рослин отримано зерно із різним вмістом сирого протеїну і сирої клейковини. Так, порівняно високий вміст сирого протеїну і сирої клейковини мало зерно, отримане за щодобової норми поливу рослин 50 мл/посудину (відповідно 20,7 % і 41,0 % у сорту Миронівська рання та 21,8 % і 42,7 % – Миронівська яра).

У сорту Миронівська яра не відмічено істотної різниці за якістю зерна залежно від норм поливу (за вмістом сирого протеїну відмінності склали 1,1%, сирої клейковини – 3,7 %), тоді як технологічні показники зерна сорту Миронівська рання мали більш істотні відмінності (за вмістом сирого протеїну – 2,6 %, сирої клейковини – 5,6 %).

Таким чином, продуктивність рослин пшениці ярої в регульованих агроєкосистемах при поливі без чітко встановленої норми (контроль) практично не поступалась продуктивності за норми поливу 250 мл і достовірно перевищувала її за норм 50 і 150 мл. По якості зерна визначальною була сортоспецифічна реакція на умови поливу рослин. Зменшення норми поливу спричиняло і зменшенню маси 1000 зерен і підвищенню вмісту в зерні сирого протеїну і клейковини. За різної норми поливу витрата води на 1 г зерна становила від 0,57 л до 1,02 л. Порівняно скоростиглими були рослини пшениці ярої при вирощуванні за норми поливу 50 мл/посудину на добу, але продуктивність рослин була найменшою.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шевелуха В. С. Биологические резервы интенсификации растениеводства. Роль отдаленной гибридизации в эволюции и селекции пшеницы: Тез. докл. Всесоюз. совещания (Тбилиси, 16–20 июня, 1985). Тбилиси: [б. и.], 1985. С. 5–6.

2. Султан Уддин Буйя М., Третьяков Н. Н., Ракипов Н. Г. Урожай яровой пшеницы и его структура при недостатке влаги в период после колошения в зависимости от уровня минерального питания. Известия ТСХА. 1984. № 6. С. 18–24.

3. Zemanek M. Produktivita a adaptae genotypu jarniho jecmene v rozdilnych polminkuoh zasobeni vodou a mineralni vyzivou. Rostlinna Vyroba. 1985. Vol. 31. no. 1. P. 9–19.

4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е, доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

5. Ускоренное размножение пшеницы в условиях искусственного климата (методические рекомендации) / Ю. П. Шалин та ін. Москва, 1985. 44 с.

6. Мазильников Г. В., Хамула П. В., Волощук С. И., Хамула О. П. Автоматизированная система для определения содержания белка в зерне биуретовым методом в селекционных целях. Сборник научных трудов Мироновского НИИССП. Мироновка, 1983. С. 77–79.

УДК 330.15

BABENKO O.V., PhD in Philology

Kyiv national university of technologies and design

BALANCED NATURE MANAGEMENT AS A SYSTEM OF MEASURES FOR RATIONAL AND HARMONIOUS INTERACTION BETWEEN HUMAN ACTIVITIES AND THE NATURAL ENVIRONMENT

The paper describes the reasons for an impending ecological catastrophe, analyzes the ways to overcome the crisis through the rational and balanced use of natural resources.

Key words: environmental crisis, rational and irrational use of natural resources, paradigms and principles of environmental economics, sustainable development

The principle of harmony is a key point that determines the very life on the planet. It implies the existence of a reasonable balance between all the elements that compose animate and inanimate nature. A man himself has been such a harmonious constituent so far. Nowadays, human economic activity has captured almost the entire space of the Earth and the consequences of this are truly terrible, destructive and tragic.

In fact, ecosystems are to be in a state of dynamic equilibrium and are able to withstand changes in the natural environment.

All this diversity of biosphere ecosystems, especially planetary (land and ocean), as well as provincial and zonal, must be studied by comparing their productivity to prevent the ecological collapse.

Data on the location of pollutants (industrial facilities in various sectors of the economy) are of particular interest for economic activity. The following data are a great demand as well, in particular, on air, soil, water and land pollution with heavy metals, radionuclides, mineral fertilizers and pesticides; materials on the chemical composition of soils, natural and waste waters; materials on land use, various thematic maps, soil, landscape, ecological passports of enterprises, including agricultural ones.

Thus, the land surveyor receives important information about the ecological state of the territory. Then the specialist creates restricted areas, nature reserves, green parks; determines landscape and ecological niches, migration corridors, recreational areas and organizes protective, sanitary and security zones between livestock farms, various production facilities and residential areas; industrial facilities and agricultural areas; settlements; creates water protection and coastal strips, etc.

Today, probably, there is no more urgent and hot topic than the upcoming ecological catastrophe, the need to create an ecological and economic balance.

There are many reasons for the ecological crisis. They are the following [2, p.99]:

- management of nature conservation is still based on the principle of a solution to the problem not its prevention;
- both common citizens and government managers' low level of ecological culture;
- a depressingly low level of financial support for environmental needs.

Environmental management is a complex system consisting of many interconnected constituents, and its rationalization requires an appropriate, systematic, integrated approach that studies these interconnections.

Nature management is subdivided into rational and irrational. If there is a rational use of natural resources, the most complete satisfaction of the material needs is realized. In this case, the ecological balance and the possibility of restoring the natural resource potential is observed. The search for such economic optimal possibilities for a specific territory or an object is an important applied task in the area of environmental management. The significant achievement of this optimum is called “sustainable development”.

Irrational use of natural resources leads to ecological degradation of the territory and irreversible depletion of natural resource potential. There are three main paradigms of environmental economics. The first paradigm is based on the idea that minimal use of natural resources is the best way. The second paradigm deals with the idea of the optimal use of natural resources. Finally, the third paradigm is about the principle of ultimate use of natural resources to maximize the welfare of the population [1, p.852].

In this regard, it is very important to study the issues of balanced environmental management as a system of measures that are aimed at maintaining a rational and harmonious interaction between human activities and the environment, ensuring the conservation and restoration of natural resources, rational use of natural resources. This system of measures should be worked out to prevent the direct and indirect harmful impact of the results of society’s activities on the nature and human health.

The balanced development of countries and regions comes to the fore. It implies such a development of objects and economic entities, when economic development, material production and consumption, as well as other types of society activities occur within the limits that are determined by the ability of ecosystems to renew, absorb pollution and maintain vital activity of current and future generations.

The transition to the principles of integrated nature management and sustainable development is important for all territories of Ukraine where there is a high level of anthropogenic impact. Further studies deal with the need to consider other components of nature management and a list of more factors that affect soil use and the balance assessment of nature management in the regions across the country.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Полянская И. Г., Юрак В. В. Сбалансированность природопользования региона. Оценка методом динамических нормативов. Экономика региона. 2018. Т. 14. Вып. 3. С. 851–869.
2. Pylypiv V., Obykhod A., Illiashenko I. Institutional principles of balanced nature management in the context of environmental and natural technogenic safety. Economic Annals-XXI. 2015. P. 98–102.

УДК 620.193:678.742.2:546.71

ГАЮК Н.В., асистент

Білоцерківський національний аграрний університет

ДЕСТРУКЦІЯ ПОЛІЕТИЛЕНУ, МОДИФІКОВАНОГО ОКСИДАМИ ТІТАНУ ТА МАНГАНУ

В даній роботі ми продемонстрували ефективну деградацію поліетиленових плівок з використанням оксидних матеріалів мангану та титану, як фотокаталізаторів за рахунок ультрафіолетового опромінення.

Ключові слова: Деструкція, фотодеградація, поліетилен, ультра фіолет, діоксин титану, діоксин мангану, композитні матеріали.

Нині утилізація відходів поліетилену (ПЕ) є надзвичайною проблемою, використання поліетилену, зокрема поліетилену високої щільності (ПЕВЩ), призвело до зростання кількості пластикових відходів, які представляють серйозну загрозу для здоров'я людини і довкілля.

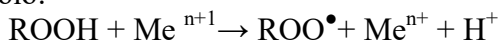
Особливу небезпеку становить поліетилен. За оцінками автора роботи [4], для повної деструкції в ґрунті плівки з поліетилену низької густини товщиною 60 мкм потрібно 300 років.

Полімери знайшли широке застосування в усьому світі, оскільки є недорогими і міцними матеріалами. В даний час, деградація полімерних відходів є одним з найбільш важливих заходів щодо зниження впливу на навколишнє середовище [1]. Серед методів вирішення проблеми є фотокаталітична деградація, використовується в якості фотокаталізатора для розкладання (ПЕ) плівки під впливом УФ і видимого світла є альтернативним варіантом, якому ми приділили увагу. У світовій практиці проводять модифікацію синтетичних полімерів з використанням прооксидантів на основі металів змінної валентності, зокрема d2w (дитіокарбонати заліза або нікелю). Розкладаючись, ця речовина гарантує синтетичні полімери і істотно скорочує період їх розпаду [7].

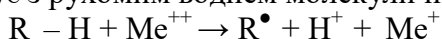
В даній роботі в ролі фотокаталізатора є діоксидом титану (форма анатаз 100%) , а також для порівняння діоксид мангану у формі наночасток. Наявність фотокаталітичних властивостей різних матеріалів обумовлені особливостями їх електронної структури, а саме існуванням в них валентної зони провідності. В основному в якості фотоактивних матеріалів використовують оксиди різних металів, які є напівпровідниками. Діоксид титану відрізняється високою fotocувливістю і має дуже високу ширину забороненої зони: $E_g = 3,2$ eV [6]. Завдяки високій хімічній інертності, відсутності токсичності та відносно невисокій вартості діоксид титану відноситься до числа найбільш часто використовуваних фотокаталізаторів. [5].

Фотодеструкція поліетилену [2] починається з поглинання фотона карбонільною групою $C = O$ (що утворюється в поліетилені внаслідок окиснення в процесі переробки).

На думку авторів [3] метали змінної валентності легко беруть участь в реакції розкладання на радикали гідропероксидів, збільшуючи швидкість їх утворення за наступною схемою:



Вплив металів змінної валентності на швидкість деструкції полімерів може проявлятися і без участі кисню. Сполуки металів можуть бути своєрідним радикалом, який реагує з рухомим воднем молекули полімеру:



Часто найбільш фотокаталітичною фазою вважають анатаз (100%), тому в даній роботі, ми спів ставляли деякі фазові співвідношення різного діоксиду титану . Проте, суміш анатазу і рутилу в співвідношенні (80% анатаз 20% рутил) проявляє кращі фотокаталітичні властивості для розкладання більшої кількості органічних сполук. А також для порівняння використовували TiO_2 (рутил чда).

Тому ми проводимо даний експеримент для порівняння, як будуть працювати фотоелектрон каталізатори TiO_2 і MnO_2 окремо та разом. Ці елементи створюють в забороненій зоні TiO_2 власні електронні рівні, виступають центрами захоплення або рекомбінації зарядів, формують адсорбційні центри поверхні, а їх вплив на структуру матриці – діоксиду титану визначає співвідношення анатаз/рутил, що відіграє важливу роль в фотокаталітичних реакціях. Так ґрунтовний аналіз літературних даних щодо фотокаталітичної активності різних форм TiO_2 та композитів рутил/анатаз проведений авторами [8] показав, що рутил є ефективним каталізатором активації молекулярного кисню (утворення синглетного кисню та відновлення H_2O_2 до OH^- та HO^{\bullet}), а анатаз має більшу окислювальну здатність [9]. Манган(IV) оксиди відносяться до найбільш ефективних електрокаталізаторів кисню. Тому використання їх в якості основи електродних матеріалів є найбільш активним напрямом останніх досліджень. [10].

Експериментальні характеристики. Експериментально апробована методика (Guanglong Liu, Shuijiao Liao, Duanwei Zhu, Jingzhen Cui, Wenbing Zhou, 2011) фотокаталітичної деградація плівки (поліетилену) в основі каталітичних матеріалів оксидів мангану (IV) та титан (IV) оксиду.

Матеріали гранули ПЕВТ додавали до 25мл параксилена, використовували сушильну шафу при температура $110^{\circ}C$. Після того як, поліетилен повністю розплавився і розчинився в

розчині пара ксилену. Далі суспензували оксидні матеріали TiO_2 , (анатаз 100%) для порівняння використовували MnO_2 (ПХЗ Придніпровський хімічний завод), а також використовували суміш 50:50 ультразвукового перемішування. Далі рівномірно диспергували, проводили ультразвукове перемішування в ванні марки. Після ультразвукової обробки розчин вносили в чашку Петрі і ставили до сушильної шафи при температурі до повної готовності плівки, яка легко відставала від скляної підложки. Поліетиленові плівки були, як з композитним матеріалом так і чисті для порівняння (контролю). Готові поліетиленові плівки чисті та з суспендованими оксидними композитними матеріалами, зважували на аналітичних вагах з точністю до 0,0001г, а потім піддавали опроміненню лампа ультрафіолетова , довжина хвилі 180-400 Нм, природному сонячному опроміненню, а також зразки для контролю, (контроль без світла).

Фотокаталітична деградація РЕ композитних та чистих плівок під дією ОУФК.

Примітно, що 1,0 мас,% (0,001г) TiO_2 , MnO_2 по відношенню до загальної маси РЕ . При опроміненні УФЛ протягом 10,20,30,40,50 годин вимірювання втрати ваги, розриви плівки, фізичне погіршення плівок, очевидно означають деградацію поліетиленової матриці, в наслідок змінення полімерного ланцюга та утворення летких сполук, також механізм деградації можна виявити, проаналізувавши ІЧ- спектроскопію. Кількісне визначення карбонільного індексу є чудовим інструментом для визначення ступеня деградації поліетиленових плівок. А також діаграма втрата ваги.

Нижче наведений рисунок 1 Розчин параксилену та ПЕВТ.

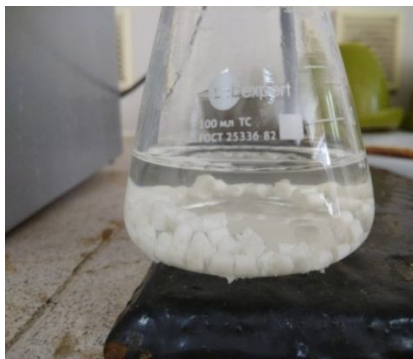


Рис. 1. Розчин параксилену та ПЕВТ. Рис. 2. Готова поліетиленова плівка.

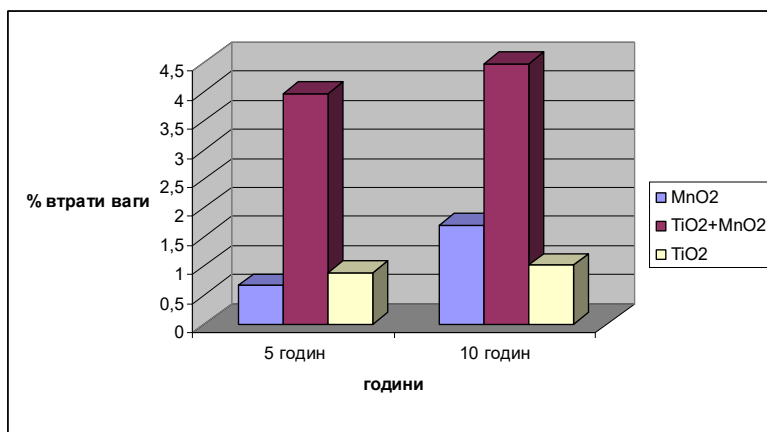


Рис. 3. Втрата маси плівки від часу опромінення.

Висновки. У цій роботі ми продемонстрували ефективну деградацію поліетиленових плівок з використанням оксидних матеріалів Mn та Ti. З аналізу зменшення маси на 6,55% за 40 годин УФ лампа з додаванням MnO_2 , а з додаванням TiO_2 на 6,0% за 40 годин, з додаванням $\text{TiO}_2+\text{MnO}_2$ за 40 годин 14,0% втрати ваги плівки, наведені в діаграмі 1 при цьому вміст оксидних матеріалів становив 0,1мас.%. Методом ІЧ спектроскопії виявлено

утворення карбонільних груп, що свідчило про розрив полімерних ланцюгів до дрібно мірних молекулярних сегментів і тим самим сприяло фотоелектро- та біодеградації поліетиленових плівок. Таким чином уведення фото деструкція до складу поліетилену є перспективним напрямком дослідження у вирішенні проблем деградації поліетиленових плівок та забруднення навколишнього середовища пластиком.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Hopewell J., Dvorak R., Kosior E. Plastics recycling: challenges and opportunities [Philosophical transactions of the royal society B]. Philosophical transactions of the royal society. B, 2009. Vol. 364. P. 2115–2126.
2. Конкин А.А., Зверев М.П. Полиолефеновые волокна. Москва: Химия, 1966. 279с
3. Заиков Г.Е. Деструкция и стабилизация полимеров. М.: Изд-во МИТХТ им. Ломоносова, 1993. 248 с.
4. Ухарцева И.Ю. Самодеструктируемые полимерные материалы. Пластические массы. 2009. № 6. С. 45–48
5. Ohtake Y., Kobayashi T., Asabe H., Murakami N. Polym. Degrad. Stab. 1998. 60. 79 p.
6. Matthews R. Kinetics of photocatalytic oxidation of organic solutes over titanium dioxide. J. Catal. 1988. 111(2). P. 264–272.
7. Тертышная Ю.В. Пантюхов П.В., Ольхов А.А., Попов А.А. Пластические массы. 2012. № 5. 61 с.
8. Photocatalysis Involving a Visible Light-Induced Hole Injection in a Chromate(VI)–TiO₂ System / J. Kunczewicz et al. J. Phys. Chem. C. 2012. Vol. 116. no. 41. P. 21762–21770.
9. Photoinduced hole injection in semiconductor-coordination compound systems / M. Buchalska et al. Coordination Chemistry Reviews. 2013. Vol. 257. no. 3-4. P. 767–775.
10. Ruigno Cao., Jang-Soo Lee., Meilin Liu., Jaephil Cho. Recent Progress in Non-Precious Catalysts for Metal – Air Batteries. Adv. Energy Materials. 2012. 2. P. 816–829.

УДК 639. 5:57

КУНОВСЬКИЙ Ю.В., канд. с.-г. наук

Екологічний факультет. Кафедра виробництва та переробки продукції рибництва

ОЛЕШКО В.П., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ГІДРОБІОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ПАРКОВИХ ВОДОЙМ ЗА РІЗНОМАНІТТЯМ ФІТОПЛАНКТОНУ

Проведено дослідження з визначення стану та динаміки розвитку фітопланктонних угруповань та його вплив на якість води в паркових ставах рекреаційного призначення.

Ключові слова: фітопланктон, органічне забруднення, водойми, таксономічні групи, мікрофіти, гідробіонти.

Якість води визначає придатність води для конкретних цілей та способу використання. У процесі господарської діяльності, в залежності від цілей використання, вимоги щодо якості води можуть різнитись і базуватись на кількісному та якісному складі речовин, які містяться у воді. Однією з найважливіших хімічних характеристик водного середовища, яка визначає її якість, є наявність у воді органічних речовин. Органічні речовин, які утворюються безпосередньо у водоймі, зумовлюються безперервними та одночасними процесами утворення первинної органічної речовини та її розпаду. В даному розрізі, завдяки фотосинтезу фітопланктон формує органічну речовину є первинною ланкою трофічних ланцюгів у водній екосистемі живлення гідробіонтів. Фітопланктон завдяки фізико-хімічній трансформації та біотичному колообігу речовин, приймає безпосередню участь в процесах самоочищення водного середовища, що є одним з основних показників формування якості води[4; 5].

Альгологічні дослідження проводяться за для вивчення закономірностей формування стану фітопланктону здебільшого у річкових екосистемах, водосховищах комплексного призначення та водоймах рибогосподарського використання[1]. Проте аналогічні дослідження, що до паркових водойм, та водотоків рекреаційного призначення залишаються поза увагою науковців. Вивчення особливостей формування та вплив на гідрохімічний стан водойм

автотрофної компоненти є однією з складових умов розробки стратегії охорони природного середовища.

Метою роботи було встановлення закономірностей формування таксономічної структури та динаміки розвитку фітопланктонних угруповань та їх вплив на хімічний стан води у парково-рекреаційних водойм зони Лісостепу України.

Дослідження проводились у літній період. Проби води відбирали з паркових водойм рекреаційного призначення, що розміщені на території дендрологічного парку Олександрія, м. Біла Церква. Водойми мають дуже уповільнений гідрологічний режим. Проби води для визначення таксономічної приналежності фітопланктону (визначник Матвиенко, Догадина, 1970 [2]), розрахунків чисельності фітопланктону, визначення біомаси та індексу сапробності виконували за загальновідомими гідробіологічними методами. Визначення таксономічного складу водоростей проводили за визначниками[3; 4; 5].

Фітопланктон дослідних ставів був представлений наступними таксономічними групами водоростей. Домінуючими за фактичною чисельністю та видовою чисельністю серед мікрофітів автотрофів були представлені відділи *Bacillariophyta*, *Cyanophyta* та *Chlorophyta*, які становили 60,2%, 21,2% та 14,3% відповідно. Представники послідуєчих відділів, таких як *Euglenophyta*, *Dinophytata* *Ochrophyta* разом становили менше 5% всіх видів. Найбільшою видовою різноманітністю серед діатомових водоростей відрізнявся рід *Navicula*, представники якого склали більше 30% всього видового складу фітопланктону дослідних ставів.

Провівши дослідження та розрахунки, ми встановили, що індекс сапробності води ставів становить 2,2, що дає змогу характеризувати її категорію якості як «β – мезосапробна» та віднести до III класу якості вод. Водойми майже звільнені від нестійких органічних речовин, розпад яких закінчився мінералізацією органічних речовин. Упродовж доби відмічається сильне коливання концентрації кисню і вугільної кислоти. У ставках спостерігається велике різноманіття тваринних і рослинних організмів (макрофітів), а також цвітіння води завдяки багатьом представникам фітопланктону. Біомаса фітопланктону нижча від оптимальних величин і становить 3,1 г/м³. Проведені дослідження вказують на бідність кормової бази досліджуваних водойм.

Отже, в екосистемі досліджених паркових водойм виділяються риси порушення екологічної рівноваги. Органічне забруднення води перебуває на досить високому рівні β-мезосапробної зони. Проведений флористичний аналіз дав змогу виділити три групи планктонних комплексів із домінуванням діатомових, синьо-зелених та зелених водоростей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гусева К.А. К методике учета фитопланктона. Тр. Ин-та биологии водохранилищ. М., Вып. 2. 1959. С. 44–81.
2. Матвиенко О.М., Догадина Т.В. Определитель пресноводных водорослей Украинской ССР. Наук. думка, 1970. 730 с.
3. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / за ред. В.Д. Романенка. К.: ЛОГОС, 2006. 408 с.
4. Хижняк, М.І., Євтушенко, М.Ю. Методологія вивчення угруповань водних організмів. Навчальний посібник. Київ: Український фітосоціологічний центр, 2014. 269 с.
5. Щербак В.І. Методи досліджень фітопланктону. Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. К., 2002. С. 41–47.

УДК 639.21.053:597.554.3

ПРИСЯЖНИК Н.М., канд. вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЖИВЛЕННЯ І КОРМОВІ ВЗАЄМВІДНОШЕННЯ ПЛОСКИРКИ ЗВИЧАЙНОЇ (*BLISSA VJOERKNA (L.)*) У КРЕМЕНЧУЦЬКОМУ ВОДОСХОВИЩІ

Розглянуто живлення і кормові взаємовідносини молоді плоскирки звичайної у Кременчуцькому водосховищі, на акваторії якої зосереджена значна частка нагульних угідь. Для молоді плоскирки звичайної

характерним є живлення переважно личинками хірономід в річці, ракоподібними у водосховищі. Умови нагулу для молоді плоскирки звичайної у Кременчуцькому водосховищі є сприятливими.

Ключові слова: плоскирка, Кременчуцьке водосховище, промисел, хірономіди, інтенсивність живлення, індекс наповнення.

За умов розташування в сприятливих кліматичних умовах, мілководності та за розмірами, Кременчуцьке водосховище планувалось як одне з найбільш рибопродуктивних в Європі [1]. Планова рибопродуктивність водосховища 60-70 кг/га, проте вона так ніколи і не була досягнута. Найбільша продуктивність склала 46 кг/га в 1989 р. при загальному вилові більше 10 тис. тонн риби. В 2019 році з Кременчуцького водосховища рибодобувними організаціями виловлено 5197,515 тонн риби, відповідно рибопродуктивність склала 23,1 кг/га.

Іхтіофауна Кременчуцького водосховища налічує 41 вид риб, промислове значення мають 20 видів [3, 4], в тому числі крупночастикові: білизна, головень, в'язь; дрібночастикові: окунь, лин, краснопірка. Основу уловів в останні роки складають такі цінні промислові види риб, як лящ, плітка, плоскирка, судак, короп, сазан, чехонь та окунь. Улов плоскирки звичайної в Кременчуцькому водосховищі в 2019 році становив 11,8 % загального улову по водосховищу. Одним із основних факторів, який суттєво впливає на ефективність відтворення плоскирки звичайної, є рівень розвитку кормових ресурсів водойми, що визначає умови живлення та кормові взаємовідношення риби. Адже відомо, що забезпеченість риб їжею є однією з основних причин коливання чисельності їхніх популяцій [2, 5].

Молодь плоскирки звичайної в Кременчуцькому водосховищі численна. Для вивчення її живлення впродовж 2019–2020 рр. було піддано аналізу 50 кишечників, відібраних у особин розміром 1,5–10,0 см. Визначали масу тіла, довжину і масу кишечника з вмістом, вимірювали максимальну довжину тіла. Кишечник із вмістом перев'язували з обох кінців і в марлевій тканині, фіксували у 4%-й розчині формальдегіду. Для опрацювання кишечників використовували метод індивідуального збору.

Основною поживою молоді плоскирки звичайної в Кременчуцькому водосховищі були переважно заростові форми гіллястовусих і веслоногих рачків та личинок хірономід. В меншій мірі споживалися водорості, струмковики, павуки і водяні клопи.

Характер живлення молоді плоскирки звичайної змінюється з ростом молоді, по місяцях і роках. Так, мальки розмірної групи 1,5–3,0 см у пригирловій ділянці Вільшанки в червні 2019 р. живилися заростевими формами гіллястовусих (*Sida crystallina*, *Ceriodaphnia pulchella*, *Chydorus sphaericus* і *Pleuroxus*) – 39,2 %, веслоногих (*Acanthocyclops vernalis*, *Macrocyclus fuscus* і *Paracyclops fimbriatus*) – 27,8 % і личинок хірономід (переважно личинками та лялечками *Cricotopus ex. gr. silvestris*) – 29,1 %. Мальки в цей час мали середню довжину тіла 1,9 см. Середній індекс наповнення був високий 117,1 ‰. В липні значення гіллястовусих у складі поживи молоді плоскирки звичайної збільшується (61,4 %), завдяки значному розвитку їх у планктоні, дещо зростає і роль личинок хірономід (34,3 %). Мальки в цей час досягають середнього розміру 2,8 см у 2019 р., а у 2020 р. – 3,2 см. Інтенсивність живлення молоді була різною: так у липні 2019 р. середній загальний індекс наповнення дорівнював 69,2 ‰, в 2020 р. – 72,4 ‰. Незначна частина плоскирки звичайної у липні 2019 р. досягала в довжину 3,9 см.

Молодь плоскирки звичайної розмірної групи 5,0 – 10,0 см у серпні– вересні приблизно у всіх частинах водосховища живилися із значною інтенсивністю (індекси наповнення у 2019 р. – 62,3, 2020 р. – 63,5). В складі поживи цієї групи молоді переважали у 2019–2020 рр. личинки хірономід *Glyptotendipex ex. gr. gripekoveni*, *Chironomus f. l. semireductus*, *Cricotopus ex. gr. silvestris*, *Polypedilum ex. gr. convictum*, гіллястовусі, головним чином *Rhynchotalona rostrata* і *Leptodora kindtii*. Такий склад поживи мала молодь у верхній і середній частинах водосховища.

В Сульській затоці в складі поживи молоді плоскирки звичайної переважали гіллястовусі рачки, а саме: *Bosmina longirostris*, *Bosmina coregoni*, *Chydorus sphaericus*, *Daphnia hyaline* і *Sida crystallina*. Решту становили личинки хірономід – *Glyptotendipes ex. gr. gripekoveni* та її лялечки, з веслоногих в поживі траплялися лише *Acanthocyclops vernalis*. Загальний індекс наповнення був невисокий 32,9 ‰.

Влітку 2019 – 2020 рр. молодь плоскирки звичайної споживала рачків, в основному гіллястовусих (47,6 %), а також детрит (33,2 %). Гіллястовусі в живленні молоді у вересні та жовтні відігравали приблизно однакову роль (32,9 і 33,8 % відповідно).

Цьогорічки плоскирки звичайної в червні 2019 р. споживали переважно детрит, в 2020 р. – як личинок хірономід так і детрит. В серпні у складі поживи цього річок переважали ракоподібні, личинок хірономід було виявлено незначно.

Отож, для молоді плоскирки звичайної характерним є живлення переважно личинками хірономід в річці, ракоподібними у водосховищі. Умови нагулу для молоді плоскирки звичайної у Кременчуцькому водосховищі є сприятливими.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бузевич І.Ю., Захарченко І.Л. Водохранилища України: перспективи рибохозяйственного використання. М: Сельхозиздат, 2013. С. 16–21.
2. Озінковська С.П., Христенко Д.С., Котовська Г.О. Динаміка вилову основних промислових видів риб на Кременчуцькому та Каховському водосховищах. Науковий вісник НАУ. К., 2006. № 102. С. 61–67.
3. Присяжнюк Н.М., Слободенюк О.І., Горчанок А.В. Живлення та кормові взаємовідношення *Abramis Brama* у Кременчуцькому водосховищі. Науковий вісник VINSMRTECO. Вінниця, 2019. №2 (25). С. 299–300.
4. Рудик-Леуська Н.Я. Структурні показники популяції основних промислових риб Кременчуцького водосховища. Рибогосподарська наука України. К.: Аграрна наука, 2013. № 2 (24). С. 25–31.
5. Цедик В.В. Розмірні та вагові показники молоді риб Канівського та Кременчуцького водосховищ. Рибне господарство. К., Аграрна наука. Вип. 61. 2002. С. 68–74.

УДК 630*228:630*272:630*46

ЛАВРОВ В. В., д-р с.-г. наук

СЛОБОДЕНЮК О. І., канд. біол. наук

ПОЛЩУК З. В., канд. с.-г. наук

САВЧУК Л. А., асистент

Білоцерківський національний аграрний університет

СТАН ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ПРИМІСЬКОЇ ЧАСТИНИ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ М. УМАНЬ

Виявлено особливості рекреаційного порушення і засмічення лісових насаджень приміської частини зеленої зони м. Умань. Встановлено, що ступінь деградації насаджень залежить від їхньої віддаленості від об'єктів рекреації, шляхів комунікації і сміттєзвалища.

Ключові слова: зелена зона міста, лісові насадження, рекреаційна дигресія, засмічення, пошкодження деревостанів.

У структурі урбанізованих ландшафтів зелені насадження відіграють важливу роль буферних, захисних, регулюючих і стабілізуючих елементів, а також мають важливе рекреаційно-оздоровче, декоративно-естетичне, соціально-історичне значення для населення. Вони оптимізують умови середовища, роблячи його сприятливішим для життя не лише людини, але й представників біоти. Проте, ці лісові екосистеми зазнають впливу комплексу антропогенних чинників – в промислово розвинених районах переважно техногенних, а навколо непромислових міст таких як Умань – рекреаційних. Аналіз численних досліджень свідчить, що в умовах тривалого антропогенного навантаження дерева гірше розвиваються, вони ослабленіші та вразливіші щодо дії шкідливих комах і хвороб. Мінімізувати ці негаразди заважають три проблеми: досі не вдається належно контролювати і, відповідно, регулювати техногенне і рекреаційне навантаження; вплив комплексу чинників різної природи/походження, різних режимів і сили впливу у часі, поширення їх у просторі важко виявити, виокремити із інтегрального ефекту, оцінити їхній вклад у порушення лісів, що важливо для визначення пріоритетів у природоохоронній діяльності. Тому створення зелених зон навколо населених пунктів, їх біотичних компонентів на засадах сучасного конструювання стабільного просторову, захист і збереження зелених насаджень від негативних екологічних чинників є актуальними діями.

Метою дослідження було – з'ясувати санітарний стан, і розвиток лісових насаджень приміської частини зеленої зони Умані, що зазнають впливу нерегульованої рекреації населення. Для порівняння ситуації досліджували два урочища, розташовані на схід від міста (0,5-1,0 км) за автотрасою Київ-Одеса, які істотно відрізняються за привабливістю для

рекреації: 1) більш привабливе урочище «Білогрудівська Дача» (462,4 га; між с. Піковець і с. Дмитрушки; деревостани 7Д₃2Лп_д1Кл_г+Ч₃од.Ак₆, бонітет I^a, повнота 0,7, V клас віку; 10Д₃, бонітет I, повнота 0,7, X клас віку), підлісок середньо розвинений та 2) менш привабливе зі щільним підліском урочище «Русалчин Яр» (деревостани 8Я₃1Д₃1Лп_д, повнота 0,9, IX клас віку; 10Д₃, повнота 0,8, 7 клас віку), розміщене між піщаним кар'єром і сміттєзвалищем.

Дослідження здійснювали методами лісознавства [1, 2, 6]. Ступінь рекреаційної дигресії визначали за принципами порівняльної екології і градієнтного аналізу у зонах інтенсивного, середнього і помірного впливу (контроль) на ліс. Місцезнаходження і розміри об'єктів визначали за картами Google Earth, програмою «ХКАРТА» і навігаційною системою позиціонування GPS [5].

Згідно з даними лісовпорядкування (2014 р.), лісорослинні умови району дослідження сприятливі для лісової рослинності, про що свідчать поширені високобонітетні (I клас) середньовікові мішані дубові та ясеневі насадження, що переважно формують тип лісу – свіжу грабову діброву. До складу деревостанів входять також граб, клени гостролистий і польовий, різні види тополь, береза повисла, сосна звичайна, липа дрібнолиста та інші види. Підріст у лісах і чагарникові фітоценози формують ліщина звичайна, маслина вузьколиста, бруслина бородавчаста, кизил звичайний, калина звичайна, калина-гордовина, обліпіха, барбарис звичайний, глід колючий.

Відповідно до чинних нормативів лісової галузі (Постанова КМУ № 733 від 16.05.2007 р.), за лісистості 11,8%, яка є наразі в Уманському районі, на 1 тис. населення має бути 60 га лісів зеленої зони. Розрахунок показав, що для ефективного відпочинку та оздоровлення всього населення Умані (83,2 тис. ос.) необхідно 59,2 км² лісів. З урахуванням особливостей лісового покриву території, така сумарна площа лісів (разом з міськими насадженнями) є в радіусі до 12 км від міста. Тобто площа зеленої зони має становити 502 км².

Лісовий масив «Білогрудівська Дача» – це один із основних об'єктів рекреації за межами міста. Урочище не має обладнаної інфраструктури для відпочинку населення, проте близьке розміщення до приміських сіл, шляхів комунікації, до різних установ та підприємств міста спричиняє певний рекреаційний вплив на насадження. Загалом рекреаційне навантаження на його ліси становить I (75% площі урочища) і II (25%) стадії дигресії. Інтенсивний і середній вплив рекреантів є локальним у приміських привабливих і доступних, зріджених деревостанах, у місцях неорганізованого відпочинку та спортивних занять (поблизу спортивних снарядів і пікнікових галявин), а також у приузлисних смугах лісу, що межують з вулицями, іншими шляхами комунікації. Ознаки помірних порушень мають деревостани поблизу квартальних просік і лісових доріг. Чим ближче до них, тим більше порушена лісова екосистема. Так, біля центральної районної лікарні, у приузлисній смузі шириною до 30 м уздовж вул. Білогрудівська деревостан дуба звичайного (7Д₃2Лп_д1Кл_г+Ч₃од.Ак₆, зімкнутість крон 0,68) розчленований мережею стежок (105,5 м²/га) шириною 0,4–0,6 м, 23 % території засмічено побутовим сміттям. До мінерального шару ґрунту витопано 15,6 % надґрунтового покриву (ЖНП) та 8,8 % лісової підстилки, що сумарно складає 196,8 м²/га, площа таких ділянок 3,6±0,17 м². 15 % дерев мають механічні рани площею 24,8±3,12 см² (109,9 м²/га) і пошкодження вогнем нижньої (1,2±0,77 м) частини стовбурів.

Навколо спортивних майданчиків, на пікнікових галявинах і поблизу територія також засмічена побутовим сміттям, ЖНП, лісова підстилка і верхній шар ґрунту ще більше витоптані, ніж на узліссях, стовбури дерев механічно, а подекуди, пірологічно пошкоджені. Механічні рани на стовбурах в зоні 0,3–2,1 м від поверхні ґрунту виявлено у 6–16% дерев у радіусі до 60 м навколо спортивних і пікнікових ділянок. Причому, площа механічних ран на деревах і їх поширення залежать від ступеня рекреаційної дигресії лісу. Про ослаблення цих деревостанів свідчить збільшення поширення і видового складу дереворуйнівних грибів. Так, в урочищі «Білогрудівська Дача» частка заселених частка заселених дерев дуба звичайного зростає з 23,7% (слабка дигресія деревостану) до 75,0% (сильна дигресія). На ослаблених і сильно ослаблених деревах виявлено 35,7% видів ксилотрофів, 40,0% від усіх знахідок грибів [3]. Подібні, проте, більш виражі ознаки рекреаційної дигресії ми виявляли і у міських насадженнях [4].

На відміну від «Білогрудівської Дачі» урочище «Русалчин Яр» не має ознак рекреаційного порушення за більшої віддаленості (1 км) від міста і меншої привабливості для відвідувачів щільних з добре розвиненим підростом і підліском насаджень. Проте його

південне узлісся засмічене від міського сміттєзвалища на глибину до 15 м інтенсивно (до 35% території), в зоні 16–35 м воно середньо (5%). Інтенсивне засмічення (до 35% території) спостерігається на глибину до 15 м від узлісся з боку сміттєзвалища, в зоні 16–35 м воно середнє (5%), глибше (до 50 м) в ліс сміття проникає лише в місцях більш зрідженого узлісся. Гідрологічного пливу піщаного кар'єру на ріст і розвиток деревостанів не виявлено.

Висновки. Ліси приміської (в радіусі до 1 км) частини зеленої зони м. Умань, особливо привабливого урочища «Білогородська Дача» навколо пікнікових галявин, спортивних майданчиків мають загальновідомі ознаки рекреаційної дигресії: засмічення території побутовим сміттям, витоптування рекреантами живого надґрунтового покриву, лісової підстилки і верхнього шару ґрунту, механічні, а подекуди пірологічні пошкодження стовбурів дерев. Її ступінь зростає з наближенням до узлісь, особливо у бік транспортних шляхів і привабливих місць з I до II стадії дигресії. Це спричиняє погіршення умов росту і розвитку дерев, ослаблення їх протистояння негативним екологічним чинникам. Такі дерева більше заселені ксилотрофами. Менш рекреаційно привабливе урочище «Русалчин Яр» зазнає істотного засмічення (до 35 м вглиб лісу) від міського сміттєзвалища. Цей лісовий масив захищає суміжні території від цього виду забруднення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анучин П.П. Лесная таксация. М.: Лесн. пром-сть, 1982. 547 с.
2. Воробьев Д.В. Методика лесотипологических исследований. К.: Урожай, 1967. 388 с.
3. Лавров В.В., Блінкова О.І., Іваненко О.М., Поліщук З.В. Зміни консортивних зв'язків афілофороїдних грибів та *Quercus robur* L. у рекреаційно-оздоровчих лісах зеленої зони м. Умані. Екологія та ноосферологія. 2017. № 3-4, Т. 28. С. 5–20.
4. Лавров В. В., Слободенюк О. І., Савчук Л. А.. Стан зелених насаджень міста Умань. Науковий вісник НЛТУ України. 2019. 29(8). С. 25–30.
5. Приложение для расчета расстояния по карте или площади объекта. URL: <http://xkarta.com/izmerenedliny.html>.
6. Санітарні правила у лісах України. Постанова Кабінету Міністрів України № 555 від 27 липня 1995 р. К., 1995. 20 с.

УДК 378.147.88

ОЛЕШКО О.А., канд. с.-г. наук

ГЕЙКО Л.М., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАБУТТЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНЦІЙ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «ВОДНІ БІОРЕСУРСИ ТА АКВАКУЛЬТУРА» НА ЕКОЛОГІЧНОМУ ФАКУЛЬТЕТІ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАУ ЗА ДУАЛЬНОЮ ФОРМОЮ НАВЧАННЯ

Проведений аналіз впровадження дуальної форми освіти на екологічному факультеті Білоцерківського НАУ за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура». Надані пропозиції для покращення забезпечення набуття фахових компетенцій за освітньо-професійною програмою.

Ключові слова: дуальна освіта, фахові компетенції, ОПП «Водні біоресурси та аквакультура», Білоцерківський НАУ, ТОВ «Сквираплемрибгосп».

Ринок праці, сформований в наш час диктує необхідність перегляду традиційних підходів у системі освіти. Переорієнтація на ринкові відносини потребує серйозних змін. При прийомі на роботу представників бізнесу цікавить не стільки формат «знань» випускників навчальних закладів, скільки їх готовність до здійснення професійної діяльності. Однак багато освітніх установ поки ще не змогли переорієнтуватися на нові цілі підготовки фахівців. Використання зарубіжного досвіду організації навчального процесу при впровадженні дуальної освіти, повинно підвищити кваліфікаційний рівень випускників навчальних закладів [1].

Відповідно до Концепції Міністерства освіти і науки України щодо підготовки фахівців за дуальною формою, передбачається поєднання навчання в закладах освіти з навчанням на робочих місцях підприємств, установ та організацій галузі для набуття певної кваліфікації, як правило, на основі договору [2].

Дуальна модель навчання була сформована протягом другої половини ХХ століття в ФРН та мала на увазі витрати значних коштів підприємства на підвищення професійної кваліфікації майбутнього фахівця. В Німеччині на протязі декількох останніх десятиліть взаємодія освіти з виробничою сферою і постійний аналіз тенденцій розвитку цього союзу дають позитивні результати. Незважаючи на те, що жодне підприємство не зобов'язане проводити навчання, і жодна молода людина не зобов'язана в ньому брати участь, тим не менш, близько 70% вікового контингенту приходить сьогодні на навчання за цією системою [3]. На професійну освіту в Німеччині мали великий вплив педагогічні ідеї німецького освітнього діяча Георга Кершенштайнера. Його реформи передбачили підвищення ролі практичної підготовки в навчальному процесі і зменшення часу на теоретичні заняття [4,5].

Активними дослідженнями в галузі професійної освіти та навчання за дуальною формою займаються різні європейські установи маючи на меті виявити проблемні та спірні питання, можливі вектори розвитку і ефективні механізми формування сучасних освітніх моделей [4,6-11].

Білоцерківський національний аграрний університет має тісні багаторічні зв'язки з підприємствами рибогосподарської галузі в різних областях України. Відповідно до угод з господарствами та напрямків їх роботи, наші студенти мали та мають можливість проходити комплексну практичну підготовку протягом декількох тижнів відповідно до графіку навчального плану. Але, впровадження дуальної форми навчання, потребує наявності виробничої бази зі специфічними умовами. Господарство повинно бути не тільки сучасним і прибутковим, але й мати можливість забезпечити навчальний процес на виробництві безперервно протягом декількох місяців. Тобто, студенти, які будуть здобувати освіту за такою формою, повинні мати умови для поєднання роботи і навчання. Окрім того, бажано, щоб у безпосереднього керівника освітнім процесом на господарстві був педагогічний досвід. Одним з підприємств, яке відповідає цим вимогам, є ТОВ «Сквираплемрибгосп». Господарство очолює кандидат сільськогосподарських наук за спеціальністю «рибництво» і має багаторічний досвід освітньої діяльності в нашому університеті на профільній кафедрі виробництва та переробки продукції рибництва. На цій виробничій базі створені необхідні умови для отримання практичних навичок у студентів з фахових дисциплін.

Для здобувачів, які обрали дуальну форму навчання за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура», складається індивідуальний навчальний план, який обов'язково узгоджується з куратором дуальної освіти від господарства. Перелік робіт, які буде виконувати студент на підприємстві, повинен забезпечувати набуття фахових компетенцій, прописаних в освітній програмі і стандарті. При цьому важливо враховувати, що як правило, специфіка господарства та його основна виробнича орієнтація, не можуть повністю перекрити отримання всіх практичних навичок за тим чи іншим освітнім компонентом програми. Наприклад, господарство, яке займається вирощуванням коропових видів риб, не зможе надати практичну підготовку для студента по холодноводним об'єктам аквакультури. Тому важливим, при плануванні індивідуального плану для здобувача освіти є передбачення можливості проходження практичної підготовки не на одному спеціалізованому господарстві.

Важливою складовою освітнього процесу за дуальною формою, є постійний контроль за виконанням програми на виробництві. Викладач кафедри, який є куратором від навчального закладу за спеціальністю, проводить періодичні перевірки набутих студентами практичних навичок або безпосередньо на виробництві, або при дистанційному спілкуванні через відеоконференції, періодичність та час яких узгоджується при складанні індивідуального плану. На основі аналізу перевірок робляться висновки про успішність того

чи іншого здобувача, а також, за необхідністю, шукають шляхи для покращення навчального процесу на виробництві.

Дуальна освіта в Білоцерківському національному аграрному університеті за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура» впроваджується другий рік. Вже зараз можна побачити переваги такої форми, порівнюючи рівень практичної підготовленості студентів, які навчалися за дуальною і традиційною формами. Натепер, екологічний факультет має договори для забезпечення практичної підготовки за дуальною освітою з трьома господарствами в Київській, Черкаській і Харківській областях. Але, для підвищення можливостей такої моделі освіти, необхідно розширювати перелік виробничих баз за різними напрямками основної діяльності і об'єктами вирощування. Це не тільки зможе більш повно забезпечувати набуття фахових компетенцій здобувачами освітньої програми, але й підвищить відсоток працевлаштування випускників нашого навчального закладу за своєї спеціальністю.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вем'ян В. Г., Тер-Ованес'ян В. Г. Дуальна форма професійної освіти як умова ефективного рішення завдань модернізації освіти. Психологія: реальність і перспективи. 2015. Вип. 5. С. 29–34. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/prp_2015_5_8.
2. Концепція підготовки фахівців за дуальною формою здобуття освіти в Україні [Електронний ресурс] : схвалено колегією М-ва освіти і науки України від 26 січ. 2018 р. Friedrich-Ebert-Stiftung : [офіц. сайт Фонду імені Фрідріха Еберта в Україні]. Текст. дані. Київ, 2018. URL: <http://www.uam.in.ua/upload/medialibrary/3fb/3fb2c5c519f60251581d83fc2c139b61.pdf>.
3. Гатальская Е.А. Дуальная модель обучения: опыт и перспективы // Международный научно-исследовательский журнал. Екатеринбург. 2017. № 3(57). 19 с. Doi:<https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.57.072>.
4. Pleshakova A. Yu. Germany's duale ducation system: The assessment by its subjects. The Education and Science Journal. 2019. 5 (21). P. 131– 157. Doi:<https://doi.org/10.17853/1994-5639-2019-5-131-157>
5. Kershenshtainer G. Three Lectures on Vocational Training. Trieste Publishing Pty Limited, 2017. 66 p.
6. Padur T., Zinke G. Digitalisation of the world of work – perspectives and challenges facing vocational education and training 4.0. 2015. URL: <https://www.bibb.de/en/36985.php>.
7. BIBB Congress 2018. Online documentation. URL: <https://kongress2018.bibb.de/en/?s=>.
8. Thomann B., Mouillour I. From a specialcaseto a model that is indemand – what makes dual VET attractive a broad? 2012. URL: <https://www.bibb.de/en/22750.php>.
9. Hemkes B., Wiesner K.M. Highere ducation do ubters and their view of vocational education and training. Results of a student survey. URL:<https://www.bibb.de/en/49203.php>.
10. Krewerth A., Eberhard V., Gei J. Orientation in the vocational training jungle. 2012. URL: <https://www.bibb.de/en/22480.php>.
11. Gei J., Matthes S. Refugees on their wayin to training – what up port do they want? 2016. URL: <https://www.bibb.de/en/66615.php>.

УДК 78.016:556:598.2(043)

ОЛЕШКО М.О., асистент

Білоцерківський національний аграрний університет
omarika45@ukr.net

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ВОДНА ОРНІТОЛОГІЯ» ДЛЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТА АКВАКУЛЬТУРИ

В статті показано значення і структуру курсу «Водна орнітологія», яка полягає у формуванні майбутніх фахівців рибного господарства узагальненого розуміння значення птахів не тільки у рибогосподарській галузі, але як обов'язкового елементу біотопів. Формує теоретичні і практичні навички для організації в рибогосподарській практиці заходів зі зменшення шкідливої діяльності окремих видів рибоїдних птахів на рибогосподарських водоймах, здійснення заходів щодо охорони рідкісних представників орнітофауни.

Ключові слова: підготовка фахівців, водні біоресурси та аквакультура, водна орнітологія, робоча програма.

Птахи відіграють важливу роль як складова природних угруповань. Але досі існує думка, що птахи завдають шкоди рибному, сільському, лісовому і мисливському господарствам. На основі цього одностороннього підходу у фахівців, задіяних у аграрному секторі, формується негативне ставлення до багатьох видів птахів, що не відповідає дійсності. Усі види птахів під впливом еволюції сформувалися як елемент, що здійснює біотичний контроль та підтримує рівновагу у різноманітних сферах. Високі темпи розвитку рибного господарства зобов'язують орнітологів допомогти майбутнім працівникам рибної промисловості сформувати об'єктивне розуміння про значення птахів-іхтіофагів, які створюють трофічний тиск на смітну і малоцінну рибу, переносять ікру риб в інші водойми. Комплексна оцінка неодноразово доводила перебільшення шкоди рибоїдних птахів для комерційних рибних господарств та риборозплідників, адже серед рибоїдних птахів є рідкісні види або ті, які завдають шкоди лише в певний період [1, 2, 3]. Теоретичні і практичні навички, які формуються за допомогою дисципліни «Водна орнітологія», необхідні фахівцям рибного господарства, які будуть здійснювати заходи щодо зменшення шкідливої діяльності окремих видів рибоїдних птахів на рибогосподарських водоймах, зі збереженням екосистеми та навколишнього середовища, або - здійснювати заходи щодо охорони рідкісних представників орнітофауни [4].

У зв'язку з вищевикладеним нами розроблено робочу програму з навчальної дисципліни «Водна орнітологія» як обов'язкової освітньої компоненти для підготовки фахівців за спеціальністю 207 Водні біоресурси та аквакультура, з метою формування відповідних знань з біології водних птахів, комплексного підходу до розуміння ролі птахів у рибогосподарській галузі. Робоча програма і зміст навчальної дисципліни були розроблені у відповідності до нормативно-правової бази професійної підготовки фахівців з водних біоресурсів та аквакультури в Україні: Закону України «Про вищу освіту» [5], Указу Президента України «Про національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» [6] та стандарту вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня освіти спеціальності – 207 Водні біоресурси та аквакультура [7].

Основним завданням навчальної дисципліни «Водна орнітологія» є формування у студентів наукових уявлень про значення різних видів птахів у водних екосистемах і природі в цілому, а також у рибогосподарських водоймах, отримання знань з визначення видового складу водно-болотних птахів, особливостей їх біології та специфіки живлення, розрізняти зникаючих і рідкісних водно-болотних представників орнітофауни України. Вивчення дисципліни передбачає набуття студентом знань про систематику водно-болотних птахів, їх розмноження та сезонні міграції для кращого розуміння механізмів існування популяцій, що можна використовувати в господарських та промислових цілях.

Практична значимість дисципліни полягає у формуванні наступних навичок:

- використовувати знання про систематику водно-болотних птахів для розуміння механізмів існування популяцій в гідроекосистемах;
- використовувати знання з особливостей біології і специфіки живлення рибоїдних птахів на їх розмноження та сезонні міграції;
- розуміти господарське та промислове значення водно-болотних птахів.
- розуміти закономірності регіонального поширення водних птахів.
- розуміти основні принципи природоохоронної діяльності рідкісних видів водної орнітофауни.

Кредитний обсяг дисципліни «Водна орнітологія» відповідно до освітньої програми «Водні біоресурси та аквакультура» становить 5 кредитів ECTS (150 годин), у т.ч. аудиторних – 80 годин (лекцій – 32, практичних занять – 48), на самостійну роботу студентів відведені 70 годин. Дисципліна розділена на два змістовні модулі:

1. Еколого-біологічна характеристика окремих таксономічних груп водних птахів.
2. Систематика водних птахів. Значення водних птахів в екосистемах.

Основними темами лекційного курсу є:

- Господарське та промислове значення птахів.
- Водна орнітологія та історія її вивчення
- Зовнішня та внутрішня будова водних птахів.
- Чисельність та розмноження водних птахів.
- Поширення водно-болотних птахів.
- Сезонні міграції та специфіка живлення водних птахів.

- Належність водно-болотних птахів до основних рядів, родин, родів і видів.
- Характеристика птахів прибережних зон.
- Характеристика птахів прісноводного середовища.
- Характеристика птахів водного (морського) середовища.
- Характеристика хижих птахів
- Значення негативного впливу та охорона рідкісних видів водної орнітофауни.

Під час викладання лекційного курсу застосовуються слайдові презентації, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань. Значне місце в навчальному процесі займають практичні заняття, під час яких майбутні фахівці набувають практичних навичок з водної орнітології. Проводяться виїзні практичні заняття на рибогосподарських підприємствах, в господарствах, які займаються розведенням та охороною представників водної орнітофауни.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кошелев А.И., Кошелев В.А., Покуса Р.В. Биоразнообразие и функциональная роль колониальных околоводных птиц в антропогенно трансформированных водных экосистемах Северного Приазовья. Биорізноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах: матеріали II Міжнародної наукової конференції. Дніпропетровськ, 2003. С. 210–214.
2. Слюхин В.Д., Черничко И.И., Андрущенко Ю.А. Численность и размещение гнездящихся околоводных птиц в водно-болотных угодьях Азово-Черноморского региона Украины. Бранта. Мелитополь – Киев, 2000. 476 с.
3. Атлас міграцій птахів України (складений за даними кільцювання) НАН України, Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена, Український центр кільцювання птахів. Київ, 2016. 63 с.
4. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І.А. Акімова. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 600 с.
5. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 №1556-VII. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
6. Положення «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій». URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/KP111341.html
7. Стандарт вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня освіти ступеня вищої освіти – бакалавр, галузі знань – 20 Аграрні науки та продовольство спеціальності – 207 Водні біоресурси та аквакультура. Затверджено та введено в дію наказом МОНУ №1431 від 21.12.2018. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/207-vodni-bioresursi-ta-akvakultura-bakalavr.pdf>

УДК:504.054:631.95

РОЗПУТНИЙ О.І., доктор с.-г. наук

ПЕРЦЬОВИЙ І.В., канд. с.-г. наук

ГЕРАСИМЕНКО В.Ю., канд. с.-г. наук

СКИБА В.В., канд. с.-г. наук

САВЕКО М.Є., канд. військ. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ОЦІНКА ВЕРТИКАЛЬНОЇ МІГРАЦІЇ Cs I Sr У ҐРУНТАХ ЛІСОСТЕПУ У ВІДДАЛЕНИЙ ПЕРІОД ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ

Вивчено розподіл радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у вертикальному ґрунтовому профілі на радіоактивно забруднених територіях Центрального Лісостепу. Встановлено, щона рідше, понад 90 % ^{137}Cs і 75 % ^{90}Sr знаходиться у верхньому 30-ти сантиметровому шарі, а на узбіччях полів понад дорогами та попід лісосмугами, 90 % ^{137}Cs та 68 % ^{90}Sr зосереджено у верхньому 10-ти см шарі вертикального ґрунтового профілю.

Ключові слова: радіонукліди Cs I Sr, вертикальна міграція, ґрунти, Лісостеп, Чорнобильська катастрофа

Найбільша в історії людства ядерна техногенна катастрофа, яка сталася 26 квітня 1986 року на Чорнобильській АЕС спричинила глобальне радіоактивне забруднення навколишнього природного середовища тривало існуючими радіонуклідами ^{137}Cs і ^{90}Sr . На забруднених територіях ґрунти стали акумулятором цих радіонуклідів та джерелом їх

надходження у рослини [1, 2]. Після Чорнобильської катастрофи минуло вже майже 35 років. Як свідчать літературні джерела, рівень радіоактивного забруднення ґрунтів ^{137}Cs і ^{90}Sr з часом знижується за рахунок їх розпаду, перемішуванні в товщі ґрунту та переміщенні вглиб по ґрунтовому профілю [3]. Поступово переміщуючись углиб ґрунтового профілю вони стають недоступними для всмоктування кореневою системою рослин. За літературними джерелами, на деяких типах ґрунтів радіонукліди ^{137}Cs і ^{90}Sr перемістилися на глибину до 100 см [4].

Метою нашої роботи було вивчення вертикальної міграції ^{137}Cs і ^{90}Sr у ґрунтах центральної частини лісостепової зони. Дослідження були виконані в 2015 – 2018 роках у господарствах Білоцерківського району Київської області, де ґрунти сільськогосподарських угідь зазнали найбільшого радіоактивного забруднення. Для досліджень було відібрано зразки ґрунту у 10-ти сантиметрових шарах на глибину 100 см. Питому активність ^{90}Sr та ^{137}Cs визначали у лабораторії кафедри безпеки життєдіяльності Білоцерківського НАУ на УСК “Гамма Плюс”. Активність ^{137}Cs визначали у повітряно сухих зразках ґрунту, а ^{90}Sr після радіохімічного виділення.

Ґрунти в господарствах, де відбиралися зразки, складають чорноземи типові легко та середньо суглинкові із щільністю 1,18 – 1,25 г/см³, середнім вмістом гумусу та нейтральною реакцією водної витяжки, середніми значеннями вмісту обмінного калію й кальцію. За результатами дослідження питомої активності ^{137}Cs і ^{90}Sr у 10-ти см шарах ґрунту на глибину 100 см розраховано у відсотках розподіл цих радіонуклідів по ґрунтовому профілю, що наведено у нижче у таблиці. З даних цієї таблиці видно, що на ріллі, основна частка цих радіонуклідів, в середньому понад 90 % ^{137}Cs і 75 % ^{90}Sr знаходиться у верхніх 0 – 10, 10 – 20 та 20 – 30-ти сантиметрових шарах вертикального ґрунтового профілю, що майже рівномірно розподілені по всьому шару. Це пояснюється тим, що під час оранки на глибину 20 – 30 см, ґрунт постійно перевертається й переміщується, і тому радіонукліди ^{137}Cs і ^{90}Sr майже рівномірно розподіляються по всьому шару.

Таблиця - Розподіл ^{137}Cs і ^{90}Sr у ґрунтовому профілі, %, $M \pm m$, $n = 12$

Шар ґрунтового профілю, см	^{137}Cs		^{90}Sr	
	рілля	узбіччя	рілля	узбіччя
0 – 10	34,6 ± 6,2	90,2 ± 12,0	28,6 ± 5,7	68,2 ± 9,8
10 – 20	30,7 ± 6,1	7,8 ± 1,2	25,2 ± 5,0	19,2 ± 3,8
20 – 30	28,6 ± 5,8	2,6 ± 0,4	22,9 ± 4,6	7,8 ± 1,6
30 – 40	5,2 ± 0,7	0,2 ± 0,03	14,2 ± 2,8	3,8 ± 0,6
40 – 50	0,2 ± 0,02	–	6,0 ± 1,2	–
50 – 60	–*	–	3,1 ± 0,6	–
60 – 70	–	–	–	–
70 – 80	–	–	–	–
80 – 90	–	–	–	–
90 – 100	–	–	–	–

Примітка: * – активність ^{137}Cs і ^{90}Sr у зразках була нижче МДА приладу.

Поряд з цим, на узбіччях полів понад дорогами та попід лісосмугами, 90 % ^{137}Cs та 68 % ^{90}Sr зосереджено у верхньому 10-ти сантиметровому шарі вертикального ґрунтового профілю. На орних площах ^{137}Cs зафіксовано на глибині до 60 см, а на узбіччях на глибині до 50-ти см, а ^{90}Sr на ріллі виявлено на глибині до 70 см та узбіччях – до 50-ти см вертикального ґрунтового профілю. Це показує, що інтенсивність вертикальної міграції ^{90}Sr вища ніж ^{137}Cs .

Як уже згадувалося вище, ґрунти господарств, де проводилися дослідження складають глибокі чорноземи типові легко та середньосуглинкові, які згідно літературних даних [5,6], мають здатність міцно фіксувати радіонукліди ^{137}Cs і ^{90}Sr , що знижує інтенсивність переміщення їх углиб ґрунтового профілю. Поряд з цим, під час обробітку ґрунту радіонукліди ^{137}Cs і ^{90}Sr постійно перемішуються в орному шарі, що також затримує їх переміщення вглиб ґрунту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гудков І.М. Становлення сільськогосподарської радіоекології в Україні: етапи розвитку, досягнення, проблеми, перспективи. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 2. С. 58–67.
2. Ландін В.П. Подолання наслідків Чорнобильської катастрофи в агросфері України. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 2. С. 67–76.
3. Оцінка надходження ^{137}Cs і ^{90}Sr в організм дійних корів на радіоактивно забруднених агроландшафтах Центрального Лісостепу у віддалений період Чорнобильської катастрофи / О.І. Розпутній та ін. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: Збірник наук. праць*. 2018. № 2 (145). С. 62–71. Doi:<https://doi.org/10.33245/2310-9289-2018-145-2-62-71>
4. Fesenko S., Konoplev A., Skuterud L., Smith J.T., Voigt G. Thirty years after the Chernobyl accident: what lessons have we learnt? / N.A. Beresford et al. *Journal of Environmental Radioactivity*. 2016. Vol. 157. P. 77–89. Doi: <http://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2016.02.003>.
5. Levchuk S., Khomutynyn Yu., Morozova V., Znurba M. Report of UIAR. Chernobyl: 30 Years of Radioactive Contamination Legacy / V. Kashparov et al. Kyiv, UIAR of NUBiP of Ukraine. 2016. 59 p.
6. Herasyenko V., Pertsyvi I., Rozputnyi O. Assessment of the radiation safety of the rural population of the Central forest-steppe of Ukraine in the remote period after the Chernobyl catastrophe. *Proceedings of the 2nd Annual Conference «Technology transfer: fundamental principles and innovative technical solutions»*. Tallinn, Estonia, DKLex Academy OÜ and «Scientific Route» OÜ, November 23. 2018. P. 30–33. Doi: <http://doi.org/10.21303/2585-6847.2018.00768>.

УДК. 639.3./ 6

ТРОФИМЧУК А.М., канд.с.-г. наук

ТРОФИМЧУК М.І., канд. екон. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МАРИКУЛЬТУРИ У СВІТІ ТА В УКРАЇНІ

Відновлення та збільшення біологічної продуктивності морських гідробіонтів – актуальне багатогранне завдання, яке виконують фахівці морської аквакультури у всьому світі. Робота розплідників з отримання мальків цінних видів риб, ракоподібних, молюсків; культивування харчових водоростей; подальше вирощування їх на штучних та природних морських плантаціях, розроблення технологій з одержання цінних речовин та продуктів з морських гідробіонтів – шлях до розв'язання глобальних проблем людства

Ключові слова: морська аквакультура, прибережні морські господарства, підводні морські ферми з вирощування водоростей, молюсків; пасовищне вирощування цінних видів риб.

У другій половині 20-століття визначилися різні форми цілеспрямованого впливу людини на мешканців морів та океанів, щоб отримувати більші врожаї морепродуктів. Створився новий напрямок у рибному господарстві, багатогранніший за рибництво у прісноводних водоймах – *морська аквакультура* або *марикультура*. У прибережних морських господарствах успішно вирощують багато видів риб: камбалу, жовтохвоста, смугастого окуня, молочну рибу, вугра, тиляпію, морських карасів та ін. Вже стали звичними врожаї устриць, мідій, гребінців на підводних фермах, які дають десятки тонн продукції з одного гектара, також стабільні накоси водоростей – порфіри, ламінарії (морської капусти) з підводних городів.

Потужний розвиток марикультура отримала у народів, що проживають на узбережжі західної частини Тихого океану: Японії, Китаю, Філіппін, Індонезії та ін. В цих країнах займаються вирощуванням харчових водоростей. Зазвичай вирощують червоні: порфіра (*Porphyra tenera*, *P. kuniedae*, *P. yessoensis*, *P. angusta*); еухема (*Eucheuma spinosum*) та бурі водорості: ламінарія (*Laminaria japonica*), ундарія (вакаме) (*Undaria pinnatifida*) [3].

Багато видів риб є об'єктами марикультури. До прикладу, в Японії щорічно отримують близько 200 тис. тонн жовтохвосту (серіюли). В солоноватих водах Філіппін, Індонезії, Тайваню вирощують десятки тисяч тонн молочної риби, в Японії штучно отримують молодь

корюшок, морських окунів, яку випускають у море у підрощеному стані, збільшуючи чисельність цих видів у прибережній зоні.

В невеликих прибережних бухтах багатьох країн Європи вирощують молодь тріски, тюрбо, морського язика, оселедців, камбали з наступним випусканням у море. Штучне відтворення та пасовищне вирощування тихоокеанських лососів японськими, американськими, канадськими, російськими рибоводами щорічно забезпечують близько 100 тис. тонн додаткового вилову цінних видів риб. У Норвегії, США, Швеції, Франції, Італії, Данії, Фінляндії в морських водах щорічно вирощують більше 30 тис. тонн товарної форелі і 300 тис. тонн сталеголового лосося. Найближчими орієнтирами об'єму світової продукції аквакультури є досягнення 20 млн. тонн, а у подальшому доведення його до 40-50 млн. тонн.

Кормова база Баренцева моря дозволяє проводити акліматизацію таких мешканців Тихого океану, як камболові, терпуг, камчатський і сині краби, антарктичні риби. Також у цих районах можна вирощувати ламінарію, мідій, гребінців.

Балтійське море приваблює фахівців морської аквакультури з вирощування лососів, сигів, вугра, камбал та ін. риб.

У Чорному, Азовському та Каспійському морях доцільно відтворювати та вирощувати осетрових, лососевих, білориблицю, камбалу та ін..

У багатьох країнах світу велику увагу приділяють розробці біотехніки та вдосконаленню існуючих методів вирощування гідробіонтів у морській воді. Риб вирощують як у прибережних ділянках моря (лагуні, лимани, бухти та ін.), так і в ставках, прибережних водоймах з солоноватою водою.

Лагунне рибництво широко розвинене у багатьох країнах Південно-Східної Азії а також у країнах Середземноморського басейну. В Італії лагунні морські рибницькі господарства являють собою систему обдамбованих ставків площею 300-500 га кожний, до 2 м глибиною. Ці водойми створюють на мілководних ділянках лагуни і системою каналів та шлюзів з'єднуються з морем. Вони мають зв'язок з прісною водою. Основним об'єктом лагунного рибництва в Італії є кефалі. На нагул у лагуни заходять і такі риби як вугор, морський карась, лаврак. Для морського рибництва використовують і інші (глибиною до 6 м) лагуни Адріатичного узбережжя Італії. Рибопродуктивність таких лагун 100 кг/га риби на рік. В Китаї для морського рибництва використовують природні лагуни, розташовані у гирлах рік та з'єднані з морем спеціальними каналами.

Солоноваті озера Єгипта та Туніса (солоність до 22‰) зариблюють молоддю кефалі, виловленою у морі. Кефаль вирощують разом із тилипією та вугрем. Рибопродуктивність таких озер становить 154-745 кг/га [1].

В Україні лиманні господарства знаходяться на Чорному та Азовському морях. Основними об'єктами, що вирощуються в лиманах є лобан, гостроніс, сингіль, піленгас. До цього часу форма ведення кефалевого лиманного господарства носить екстенсивний характер.

Кормові ресурси лиманів використовуються не повністю, причиною є низька чисельність риб. Окрім кефалей до лиманів заходять інші морські риби – сарган, чорноморський анчоус. Всього більше 50 видів [2].

В багатьох країнах світу практикують вирощування морських риб у загороджених ділянках моря (заток, бухт, морських мілин), захищених від штормів з гарною течією.

У Середземномор'ї набирає темпів вирощування лаврака звичайного та доради (аурата) як в лагунах, так і в садках. Риба користується значним попитом на ринку завдяки невисокій ціні, смачному м'ясу (вихід філе 40%). Ці види риб можуть стати перспективними об'єктами марікультури в Україні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пономарев С.В., Баканева Ю.Б., Ю.В. Федоровых Аквакультура (часть 2). М.: МОРКНИГА, 2016. 427 с.
2. Шекк П.В., Шевченко В.Ю., Орленко А.М. Марікультура. Херсон, Олды-Плюс, 2014. 328 с.
3. URL:http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Eucheuma_spp/e

УДК:631.95:550.378

РОЗПУТНИЙ О.І., д-р с.-г. наук
ГЕРАСИМЕНКО В.Ю., канд. с.-г. наук
ПЕРЦЬОВИЙ І.В., канд. с.-г. наук
СКИБА В.В., канд. с.-г. наук
САВЕКО М.С., канд. військ. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ФОРМИ ЗНАХОДЖЕННЯ РАДІОНУКЛІДІВ CS-137 І SR-90 У ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ ЛЕГКО- ТА СЕРЕДНЬОСУГЛИНКОВОМУ (ПІВДЕННА ЧАСТИНА КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ) У ВІДДАЛЕНИЙ ПЕРІОД ПІСЛЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ

Досліджено форми знаходження радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у ґрунті, а саме чорнозему типовому легко та середньо-суглинковому на радіоактивно забруднених територіях південної частини Київської області. Встановлено, щона орних площах угідь у 0–30-ти см шарі ґрунту ^{137}Cs перебуває здебільшого у фіксованій формі (майже 96%), а ^{90}Sr – у обмінній (43,5%) та кислото розчинній (44,3 %) формах..

Ключові слова: радіонукліди Cs-137 і Sr-90, ґрунти, чорнозем типовий, Чорнобильська катастрофа

Потрапляючи внаслідок радіоактивних опадів у ґрунт, ^{137}Cs і ^{90}Sr включаються у процеси обміну між ґрунтово-поглинальним комплексом та ґрунтовим розчином. У ґрунті вони знаходяться у водорозчинній, обмінній, кислоторозчинній та фіксованій формах. Інтенсивність накопичення ^{137}Cs і ^{90}Sr рослинами та їх міграції по вертикальному ґрунтовому профілю залежить як від типу ґрунту та його фізико-хімічних властивостей (вмісту гумусу, макро- і мікроелементів, кислотності) так і від фізико-хімічних форм, в яких ці радіонукліди знаходяться у ґрунті [1-4].

Метою нашої роботи було вивчення форм знаходження ^{137}Cs і ^{90}Sr у ґрунтах, а саме чорнозему типовому легко та середньо-суглинковому на радіоактивно забруднених територіях південної частини Київської області. Дослідження були виконані в 2012 – 2020 роках у господарствах південної частини Київської області, де ґрунти сільськогосподарських угідь зазнали найбільшого радіоактивного забруднення. Для визначення активності ^{137}Cs і ^{90}Sr у ґрунтах з кожного поля перед збиранням урожаю відбирали зразки ґрунтовим буром ($d = 4,8$ см) на глибину 0–30 см за методом конверта. Питому активність ^{90}Sr та ^{137}Cs визначали у лабораторії кафедри безпеки життєдіяльності Білоцерківського НАУ на УСК “Гамма Плюс”. Активність ^{137}Cs визначали у повітряно сухих зразках ґрунту, а ^{90}Sr після радіохімічного виділення. Вміст водорозчинної, обмінної, кислоторозчинної та фіксованої форм радіонуклідів визначали послідовно, обробляючи 200 г наважки сухого подрібненого й просіяного ґрунту дистильованою водою, 1 моль/л $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ та 1 моль/л HCl . Вміст радіонуклідів, що залишилися в твердому залишку наважки ґрунту, відносили до фіксованої форми. Зразки обробляли при співвідношенні маси зразка ґрунту до об’єму рідини 1:5, витримуючи розчини при кімнатній температурі упродовж 24 годин, періодично помішуючи. Рідку фазу відділяли від твердої фільтруванням через паперовий фільтр синя стрічка [5-8].

В господарствах, де відбиралися зразки, ґрунти складають чорноземи типові легко та середньо суглинкові, які мають щільність 1,18 – 1,25 г/см³, середній вміст гумусу та нейтральною реакцією водної витяжки, середніми значеннями вмісту обмінного калію й кальцію. Дослідження вмісту фізико-хімічних форм ^{137}Cs і ^{90}Sr у 0 – 30-ти см шарі ґрунту орних площ угідь господарства показали, що ^{137}Cs знаходиться в основному в фіксованій формі (майже 96 %), а ^{90}Sr у фіксованій формі лише близько 11 % (табл.1).

Це можна пояснюється здатністю цезію до необмінної фіксації кристалічною решіткою глинистих мінералів ґрунту на відміну від стронцію, якому властива обмінна фіксація. Тому в обмінній формі знаходиться 43,53 % ^{90}Sr та лише 1,45 % ^{137}Cs . Отже, ^{90}Sr більш інтенсивно включається в міграційні процеси, ніж ^{137}Cs .

Таблиця. Вміст фізико-хімічних форм ^{137}Cs і ^{90}Sr у 0–30-ти см шарі ґрунтів

Радіонуклід	Форми вмісту радіонуклідів, % від загального вмісту, $M \pm m$, $n = 5$			
	водорозчинна	обмінна	кислото-розчинна	фіксована
^{137}Cs	$0,17 \pm 0,02$	$1,45 \pm 0,14$	$2,09 \pm 0,25$	$95,76 \pm 9,53$
^{90}Sr	$1,79 \pm 0,15$	$43,53 \pm 5,73$	$44,31 \pm 4,85$	$11,09 \pm 1,18$

Отримані результати досліджень підтверджуються і літературними даними, які свідчать, що цезій має здатність міцно фіксуватися у кристалічній решітці глинистих мінералів ґрунту й ставати недоступним для засвоєння кореневою системою рослин, а стронцій перебуває в основному у мобільних формах. Якщо на кислих дерново-підзолистих ґрунтах ^{90}Sr на 80 – 90 % перейшов у обмінну форму, то на нейтральних частка обмінної форми становить 30 – 60 % і з часом буде збільшуватися. На чорноземах, у верхньому шарі ґрунту 85 – 98 % ^{137}Cs та 11 % ^{90}Sr знаходяться у фіксованому стані, а у обмінних формах перебуває до 55 % ^{90}Sr та 1,1 % ^{137}Cs . У водорозчинних формах знаходиться до 0,2 % ^{137}Cs та до 3 % ^{90}Sr .

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Kashparov Valerii. Report Chernobyl: 30 Years of Radio active Contamination Legacy. Report. Lead writer and coordination of report professor Valerii Kashparov. Kyiv: UIAR, 2016. Doi:<http://doi.org/10.13140/RG.2.1.3810.9682>. 60 p.
2. Ландін В.П. Подолання наслідків Чорнобильської катастрофи в агросфері України. Агроекологічний журнал. 2017. № 2. С. 67–76.
3. Herasymenko V., Pertsovyi I., Rozputnyi O. Assessment of the radiationsafety of the ural population of the Central Forest-steppe of Ukraine in the remote period after the Chernobyl catastrophe. Proceedings of the 2nd Annual Conference «Technology transfer: fundamental principles and innovative technical solutions». Tallinn, Estonia, DKLex Academy OÜ and «Scientific Route» OÜ, November 23. 2018. P. 30–33. Doi:<http://doi.org/10.21303/2585-6847.2018.00768>.
4. Migration and prognosis of radionuclides ^{137}Cs and ^{90}Sr in vegetable produce: the case of villages of the Central Forest-Steppe of Ukraine in the remote period after Chernobyl Disaster / V. Gerasimenko et al. Ukrainian Journal of Ecology. 2017. no. 7(3). P. 246–250. Doi:http://doi.org/10.15421/2017_75.
5. Агеев В.А., Одинцов Ю.А., Саженок А.Д. Определение форм нахождения радионуклидов ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{239}Pu , ^{241}Am в почвах зоны отчуждения Чернобыльской АЭС. Агроекологічний журнал. 2001. № 2. С. 68–74.
6. Методика измерения активности бета-излучающих радионуклидов в счетных образцах с использованием программного обеспечения "Прогресс". М., 1996. 27 с.
7. Методика измерения активности радионуклидов в счетных образцах на сцинтиляционном гамма-спектрометре с использованием программного обеспечения "Прогресс". М., 1996. 38 с.
8. Методичні рекомендації з ведення сільськогосподарського виробництва на радіоактивно забруднених територіях Київського Полісся / О.І. Фурдичко та ін. К., 2012. 36 с.

УДК 619:611

ХОМ'ЯК О.А., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ФІКСУЮЧИХ РЕЧОВИН НА ОРГАНОМЕТРІЮ СЕЛЕЗІНКИ КОРОПА ЛУСКАТОГО (*Cyprinus carpio*)

При фіксації різними розчинами морфологічні параметри селезінки риб мали зміни. Було зафіксовано зменшення довжини, ширини і маси селезінки. Найбільші показники зменшення зазначених параметрів спостерігаються при фіксації етиловим спиртом та ацетоном.

Ключові слова: селезінка, формалін, ацетон, етиловий спирт, розрахунковий коефіцієнт.

Наші дослідження були направлені на визначення ступеня деформації селезінки при використанні різних фіксуючих речовин, які використовуються морфології [1-4].

Для досліджень нами були взято селезінку лускатого коропа. Органи фіксувалися 10 % розчином нейтрального формаліну, 100 % ацетоном та етиловим спиртом. Для кожної фіксації були взяті органи від 30 особин.

Згідно проведених досліджень було встановлено, що при фіксації 10 % розчином нейтрального формаліну змінювалися параметри органометрії селезінки дворічок лускатого коропа.

Так, маса селезінки досліджених риб становила до фіксації $0,39 \pm 0,151$ г. Після фіксації цей показник дорівнював $0,23 \pm 0,092$ г. Таким чином, абсолютна вага дворічки лускатого коропа зменшилася на 0,16 г, а відносна різниця у зменшенні маси селезінки дорівнювала 41,02 %. Таким чином, розрахунковий коефіцієнт для визначення початкової маси органу становив 1,69.

Довжина селезінки досліджених риб становила до фіксації $3,05 \pm 0,682$ см. Після фіксації цей показник дорівнював $2,72 \pm 0,711$ см. Таким чином, абсолютна довжина селезінки дворічки лускатого коропа зменшилася на 0,33 см, а відносна різниця у зменшенні довжини селезінки дорівнювала 10,82 %. Таким чином, розрахунковий коефіцієнт для визначення початкової довжини органу становив 1,12.

Ширина селезінки досліджених риб становила до фіксації $0,63 \pm 0,043$ см. Після фіксації цей показник дорівнював $0,52 \pm 0,048$ см. Таким чином, абсолютна ширина селезінки дворічки лускатого коропа зменшилася на 0,11 см, а відносна різниця у зменшенні ширини селезінки дорівнювала 17,46 %. Таким чином, розрахунковий коефіцієнт для визначення початкової ширини органу становив 1,21.

Згідно проведених досліджень було встановлено, що при фіксації розчином ацетону змінювалися параметри органометрії селезінки дворічок лускатого коропа.

Так, маса селезінки досліджених риб становила до фіксації $0,36 \pm 0,043$ г. Після фіксації цей показник дорівнював $0,10 \pm 0,015$ г. Таким чином, абсолютна вага дворічки лускатого коропа зменшилася на 0,26 г, а відносна різниця у зменшенні маси селезінки дорівнювала 72,22 %. Таким чином, розрахунковий коефіцієнт для визначення початкової маси органу становив 3,60.

Довжина селезінки досліджених риб становила до фіксації $2,86 \pm 0,261$ см. Після фіксації цей показник дорівнював $1,94 \pm 0,150$ см. Таким чином, абсолютна довжина селезінки дворічки лускатого коропа зменшилася на 0,92 см, а відносна різниця у зменшенні довжини селезінки дорівнювала 32,16 %. Таким чином, розрахунковий коефіцієнт для визначення початкової довжини органу становив 1,47.

Ширина селезінки досліджених риб становила до фіксації $0,65 \pm 0,041$ см. Після фіксації цей показник дорівнював $0,41 \pm 0,038$ см.

Таким чином, абсолютна ширина селезінки дворічки лускатого коропа зменшилася на 0,24 см, а відносна різниця у зменшенні ширини селезінки дорівнювала 36,92 %. Таким чином, розрахунковий коефіцієнт для визначення початкової ширини органу становив 1,59.

Згідно проведених досліджень було встановлено, що при фіксації розчином етиловим спиртом змінювалися параметри органометрії селезінки дворічок лускатого коропа.

Так, маса селезінки досліджених риб становила до фіксації $0,30 \pm 0,081$ г. Після фіксації цей показник дорівнював $0,06 \pm 0,016$ г. Таким чином, абсолютна вага дворічки лускатого коропа зменшилася на 0,24 г, а відносна різниця у зменшенні маси дорівнювала селезінки 80,0 %. Таким чином, розрахунковий коефіцієнт для визначення початкової маси органу становив 5,0.

Довжина селезінки досліджених риб становила до фіксації $2,51 \pm 0,292$ см. Після фіксації цей показник дорівнював $1,69 \pm 0,173$ см. Таким чином, абсолютна довжина селезінки дворічки лускатого коропа зменшилася на 0,82 см, а відносна різниця у зменшенні довжини селезінки дорівнювала 32,67 %. Таким чином, розрахунковий коефіцієнт для визначення початкової довжини органу становив 1,49.

Ширина селезінки досліджених риб становила до фіксації $0,67 \pm 0,005$ см. Після фіксації цей показник дорівнював $0,46 \pm 0,032$ см. Таким чином, абсолютна ширина селезінки дворічки лускатого коропа зменшилася на 0,21 см, а відносна різниця у зменшенні ширини селезінки

дорівнювала 31,34 %. Таким чином, розрахунковий коефіцієнт для визначення початкової ширини органу становив 1,46.

Результати проведених досліджень показали, що при фіксації морфологічні параметри селезінки риб мали зміни. Було зафіксовано зменшення довжини, ширини і маси селезінки. Найбільші показники зменшення зазначених параметрів спостерігаються при фіксації етиловим спиртом та ацетоном.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Новак В.П., Мельниченко А.П. Цитологія, гістологія, ембріологія: Навч. Посібник: Біла Церква, 2005. 256 с.
2. Пилипенко М.Ю., Бичков Ю.П. Цитологія, гістологія, ембріологія: підручник / В.П. Новак та ін.; за заг. ред. В.П. Новака (2-е вид., змін. і доп.). К.: Дакор, 2008. 512 с.
3. Морфологія сільськогосподарських тварин / В.Т. Хомич та ін.; за ред. В.Т. Хомича. К.: Вища освіта, 2003. 527 с.
4. Хомич В.Т. Лекції з цитології, ембріології та гістології свійських тварин: Навчальний посібник. К.: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2012. 296 с.

УДК: 556.114.6

ХАРЧИШИН В.М., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ПРИРОДООХОРОННОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ У БАСЕЙНІ РІЧКИ РОСЬ

Вивчено організаційну структуру служб управління природоохороною діяльністю у басейні річки Рось.

Встановлено, що робота Регіонального офісу водних ресурсів річки Рось здійснюється за такими напрямками: управління водними ресурсами, експлуатація водогосподарських об'єктів, природоохоронна та просвітницька діяльність.

Ключові слова: екологія, організація та управління природоохороною діяльністю, басейнове управління.

Басейновий принцип управління – це сучасний підхід до управління водними ресурсами, де основним суб'єктом управління виступає річковий басейн [2]. Басейн річки Рось розташований на правобережній Придніпровській височині на території двадцяти двох адміністративних районів чотирьох областей: Київської, Вінницької, Житомирської та Черкаської. Рось бере початок у Погребищенському районі Вінницької області за 2 км на північ від с. Ординці. Є однією з найбільших приток річки Дніпро. Довжина річки Рось становить 378,3 км, а площа басейну - 12616 км² [2, 3].

Розташування в самому центрі України, наявність родючих ґрунтів та сприятливий клімат обумовило використання басейну річки у господарській сфері. У результаті людської діяльності на річці створено 10 руслових водосховищ та близько 15 ставків у верхній течії, розташовано 10 міст, кількості сіл та велика кількість господарських об'єктів, що впливають на водний режим річки та якість води [2, 3].

Метою нашої роботи було вивчити організаційну структуру управління природоохороною діяльністю у басейні р. Рось.

Результати аналітичного пошуку вказують на те, що Регіональний офіс водних ресурсів річки Рось (РОВР річки Рось) є бюджетною неприбутковою організацією, яка належить до сфери управління центрального органу виконавчої влади, який реалізує державну політику у сфері розвитку водного господарства та гідротехнічної меліорації земель, управління, використання та відтворення поверхневих водних ресурсів – Державного агентства водних ресурсів України [3].

Офіс у своїй діяльності керується Конституцією та законами України, актами Президента України, Кабінету Міністрів України, нормативно-правовими актами центральних органів

виконавчої влади, що мають міжгалузеве значення, рішеннями обласної та місцевих державних адміністрацій, наказами, рішеннями колегії та іншими нормативними документами і актами Держводагентства та Положенням [3].

Робота РОВР річки Рось за I півріччя 2020 року здійснювалась по таких напрямках: управління водними ресурсами, експлуатація водогосподарських об'єктів, природоохоронна та просвітницька діяльність [2, 3].

Одним із першочергових завдань Регіонального офісу водних ресурсів річки Рось є дотримання встановлених режимів роботи з метою забезпечення водою 4-х водозаборів господарсько-питного водопостачання, які забезпечують потреби близько 500 тис. жителів та 2828 підприємств в басейні р. Рось [2, 3].

Згідно даних РОВР, більшість показників якості води річки Рось відповідали нормативним значенням. Періодично фіксувалося перевищення ГДК за вмістом нітритів, фосфатів та амонію сольового. Якість води, в цілому, погіршується вниз за течією річки по мірі зростання обсягів скидів стічних вод та обсягів поверхневого змиву з території водозбору. Найкраща якість води спостерігалася в створі водозбору м. Біла Церква, найгірша – в створах питних водозаборів міст Богуслав, Миронівка та Корсунь-Шевченківський [2, 3].

Отже, вивчено організаційну структуру та напрями управління природоохоронною діяльністю у басейні р. Рось.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабій П.О., Вишневський В.І., Шевчук С.А. Річка Рось та її використання: Наукове видання. К.: Інтерпрес ЛТД, 2016. 128 с.
2. Шевчук В.Я., Саталкін Ю.М., Білявський Г.О. Екологічне управління: Підручник. К.: Либідь, 2004. 432 с.
3. URL: <https://rovrosi.gov.ua/pidsumki-dijalnosti.html>

УДК 502.3:681.3:004.8

ЦЕХМІСТРЕНКО О.С., канд. с.-г. наук

БІТЮЦЬКИЙ В.С., д-р с.-г. наук

ЦЕХМІСТРЕНКО С.І., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

НАНОТЕХНОЛОГІЇ І НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Розглянуті підходи класифікації нанопрепаратів, їх основні властивості, сфери застосування та механізми токсичності нанопрепаратів, що ґрунтуються на розмірі їх, формі, концентрації та специфічних біологічних ефектах.

Ключові слова: нанотехнології, наноматеріали, екологічна реабілітація, наноструктури, забруднювачі.

Забруднення навколишнього середовища – основна проблема сьогодення. Нові технології широко вивчаються у ракурсі відновлення забруднювачів, зокрема твердих частинок, важких металів, пестицидів, гербіцидів, добрив, розливів нафти, токсичних газів, органічних сполук, промислових стоків та стічних вод [1]. Вловлювання та деградація забруднювачів може бути проблематичним через складність суміші сполук, високої летучості та низької реакційної здатності. Для відновлення довкілля розробляються нові технології та наноматеріали [8], які володіють вищою реакційною здатністю та ефективністю через вище співвідношення поверхні до об'єму порівняно із об'ємними аналогами [2; 13; 15].

Поверхня наноматеріалів може бути доповнена функціональними групами для впливу на конкретні молекули для ефективного відновлення. Навмисне налаштування розміру, морфології, пористості та хімічного складу наноматеріалів додає корисних характеристик щодо очищення від токсикантів та пропонує значні переваги порівняно зі звичайними методами боротьби із забрудненнями, особливо за розробки комбінацій кількох матеріалів

(композитів) та об'єднання бажаних властивостей кожного компонента для підвищення ефективності, селективності та стабільності.

Очищуючі матеріали після використання самі не мають бути забрудниками. Вловлювання конкретних забруднювачів, економічна ефективність, легкий синтез, використання екологічних методів “зеленої” хімії [4; 16; 17], не токсичність, біорозкладаність, можливість переробки та регенерації – основні питання за розробки нових наноматеріалів для відновлення навколишнього середовища [14]. Однак, попри переваги, деякі наноматеріали нестабільні за нормальних умов, тому потребують особливих методів отримання, додаткових маніпуляцій для попередження агломерації, підвищення монодисперсності та стабільності, можуть бути токсичними та утворювати побічні продукти.

Серед методів усунення забруднень води (бактерії, пестициди, важкі метали, розчинники, нафта), ґрунтів (харчові відходи, хлорвмісні сполуки, важкі метали) та повітря (CO_2 , NH_3 , карбонові кислоти, альдегіди, NO_x) застосовують абсорбцію, адсорбцію, хімічні реакції, фотокаталіз та фільтрацію [7]. Відмінні від звичайного масштабу властивості наноматеріалів та нові фізико-хімічні характеристики дозволяють розвивати їх використання у галузях охорони здоров'я, промисловості, моніторингу навколишнього середовища, просувати вдосконалені матеріали та виробляти нові продукти [12] з високою продуктивністю та меншим споживанням енергії [12], створювати нові рішення для очищення навколишнього середовища за рахунок зменшення викиду або запобігання утворенню забруднювачів.

Існують кілька інженерних наноматеріалів (вуглецеві нанотрубки, нанокомпозити, квантові точки, фулерени, квантові дроти та нановолокна) [7], широкий спектр комерційної продукції (метали, кераміка, полімери, розумний текстиль, косметика, сонцезахисні креми, електроніка, фарби, лаки), для яких наноматеріали спрямовано виготовляються для досягнення певних характеристик, та природні наночастинки (пил ерозії чи виверження вулкана, продукти горіння деревини та дизельного палива). Властивості наноматеріалів обумовлені високим співвідношенням поверхні до об'єму, що робить їх більш реакційноздатними, ніж об'ємні форми з тих же матеріалів [11]. Наноматеріали для відновлення навколишнього середовища поділяють на неорганічні, карбонові та полімерні.

Багато досліджень щодо усунення забруднень присвячені видаленню важких металів та хлорорганічних сполук із води завдяки швидкій кінетиці та високій адсорбційній здатності метало- та металооксидних наноматеріалів [12]. Наночастинки у ґрунтах та воді проявляють бактерицидну [1], противірусну дію [6], видаляють ароматичні вуглеводні, фенатрен, 2-хлорфенол, ендотоксин та родамін В, а за активації світлом видаляють органічні забруднення із різних середовищ та продукують гідроксильні радикали та високореактивні окисники для дезінфекції від грибів, бактерій, вірусів та водоростей [10]. Магнітні металеві наноадсорбенти легко утримуються та відділяються від очищеної води [9].

Для зниження токсичності хімічних речовин, що використовуються для синтезу наночастинок (NPs) на основі металів, та побічних продуктів розпаду забруднюючих речовин, наночастинки для видалення Ni^{2+} та Cd^{2+} синтезуються за допомогою методів “зеленої” хімії за присутності рослинних антиоксидантів. Отримані нанопродукти знижують токсичність використаних хімікатів та побічних продуктів, а «зелений синтез» – кількість відходів [2; 13; 15; 17].

Адсорбенти, мезопористі кремнеземні матеріали у різних модифікаціях очищають від забруднень газову фазу [18], видаляють зі сточних вод катіонні барвники та важкі метали [19].

Карбонові наноматеріали (фулерени, нанотрубки, графени) є особливо корисними для видалення органічних та неорганічних забруднювачів з повітря та великих об'ємів водного розчину фотокаталітичними методами [6].

Полімери загалом використовуються для виявлення та видалення хімічних забрудників, газів, органічних забрудників, біологічних препаратів із ґрунтів [19], води [19] та повітря [8].

Основними елементами використання полімерних нанокompatитів є біосумісність та біорозкладаність.

Нанотехнології революціонізують промисловість та виробництво, створюючи матеріали, що використовуються в косметичці, фармацевтиці, каталітичних матеріалах та екологічних програмах [12] та призводять до збільшення інвестицій у нанотехнологічні дослідження.

Загалом переваги нанотехнологій у боротьбі із забрудненнями поділяються на категорії: відновлення та лікування, виявлення та зондування та запобігання забрудненню. Основними способами використання нанотехнологій для лікування та зменшення різних забруднювачів повітря є адсорбція наноабсорбційними матеріалами, деградація нанокаталізом та фільтрація / розділення бінанофільтрами.

Широке застосування інженерних наночастинок (ENP) у комерційних продуктах сприяє поширенню знань про їх потенційну токсичність для людини та довкілля [5]. Дослідження *in vitro* та *in vivo* мають пролити світло на молекулярні механізми токсичності, надати клінічні та епідеміологічні дані та розуміння клітинної механіки, що впливає на апоптоз, диференціювання, міграцію, метастазування онкозахворювань та заживлення ран.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Perspectives of environmental health issues addressed by advanced nanostructures /L. Baia et al. In *Advanced Nanostructures for Environmental Health*. Elsevier. 2020. P. 525–547. Doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815882-1.00013-6>
2. Perspectives of cerium nanoparticles use in agriculture /V.S. Bityutsky et al. *The Animal Biology*. Львів, 2017. Vol. 19. no. 3. P. 9–18.
3. Perspectives of cerium nanoparticles use in agriculture /V.S. Bityutsky et al. *Біологія тварин*. 2017. 19. no. 3. P. 9–17. Doi:<http://doi.org/10.15407/animbiol19.03.009>
4. Effects of different dietary selenium sources including probiotics mixture on growth performance, feed utilization and serum biochemical profile of quails / V. Bityutskyy et al. In *Modern Development Paths of Agricultural Production*. Springer, Cham. 2019. P. 623–632. Doi:https://doi.org/10.1007/978-3-030-14918-5_61
5. Combes R. D., Balls M. A replacement perspective on inhalation toxicology. In *The History of Alternative Test Methods in Toxicology*. Academic Press. 2019. P. 197–208. Doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813697-3.00023-8>
6. TiO₂ nanoparticles for the remediation of eutrophic shallow freshwater systems: Efficiency and impacts on aquatic biota under a microcosm experiment / M. B. da Silva et al. *Aquatic Toxicology*. 2016. 178. P. 58–71. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2016.07.004>
7. Georgakilas V., Perman J. A., Tucek J., Zboril R. Broad family of carbon nanoallotropes: classification, chemistry, and applications of fullerenes, carbon dots, nanotubes, graphene, nanodiamonds, and combined superstructures. *Chemical reviews*. 2015. 115(11). P. 4744–4822. Doi:<https://doi.org/10.1021/cr500304f>
8. Guerra, F. D., Attia, M. F., Whitehead, D. C., Alexis, F. Nanotechnology for environmental remediation: materials and applications. *Molecules*. 2018. 23(7). 1760 p. Doi:<https://doi.org/10.3390/molecules23071760>
9. Hashemzadeh M., Nilchi A., Hassani A.H., Saberi R. Synthesis of novel surface-modified hematite nanoparticles for the removal of cobalt-60 radiocations from aqueous solution. *International journal of environmental science and technology*. 2019. 16(2). P. 775–792. Doi:<https://doi.org/10.1007/s13762-018-1656-4>
10. Assessment of environmental applicability of TiO₂ coated self-cleaning glass for photocatalytic degradation of estrone, 17 β -estradiol and their byproducts / G. Matin et al. *Su Ürünleri Dergisi*. 2019. 36(4). 1 p. Doi:<https://doi.org/10.12714/egejfas.36.4.05>
11. Mukherjee P. K. Nanomaterials: Materials with immense potential. *Journal of Applicable Chemistry*. 2016. 5(4). P. 714–718.
12. Role of nanomaterials in water treatment applications: a review / C. Santhosh et al. *Chemical Engineering Journal*. 2016. 306. P. 1116–1137. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.cej.2016.08.053>
13. Biomimetic and antioxidant activity of nanocrystalline cerium dioxide / O. S. Tsekhmistrenko et al. *World of Medicine and Biology*. 2018. 14(63). P. 196–201. Doi:<https://doi.org/10.267254/2079-8334-2018-1-63-196-201>
14. Bacterial synthesis of nanoparticles: A green approach / S. I. Tsekhmistrenko et al. *Biosystems Diversity*. 2020. 28(1). P. 9–17.
15. Enzyme-like activity of nanomaterials/ S. I. Tsekhmistrenko et al. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2018. 9(3). P. 469–476. Doi: <https://doi.org/10.15421/021870>
16. Use of nanoparticles of metals and non-metals in poultry farming / O. Tsekhmistrenko et al. *Animal Husbandry Products Production and Processing*. 2019. 2. P. 113–130. Doi:<https://doi.org/10.33245/2310-9289-2019-150-2-113-130>
17. Evaluation of effects of selenium nanoparticles on *Bacillus subtilis* / N.O. Tymoshok et al. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2019. 10(4). P. 544–552. Doi:<https://doi.org/10.15421/021980>

18. Wang W., Motuzas J., Zhao X. S., da Costa J. C. D. 2D/3D amine functionalised sorbents containing graphene silica aerogel and mesoporous silica with improved CO₂ sorption. Separation and Purification Technology. 2019. 222. P. 381–389. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.seppur.2019.04.050>

19. Nanotechnologies and environment: A review of pros and cons / O.S. Tsekhmistrenko et al. Ukrainian Journal of Ecology. 2020. 10(3). P. 162–172. Doi:https://doi.org/10.15421/2020_149

УДК 378.147:54:63

ШВЕЦЬ О.Г., канд. пед. наук

Сумський національний аграрний університет

ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ В КУРСІ ХІМІЇ

На основі аналізу освітніх нормативних документів, вивчення досвіду викладачів хімії СНАУ визначено і обґрунтовано роль хімічної освіти в формуванні професійної компетентності бакалаврів інженерно-технологічного факультету, виділено узагальнені предметні компетентності які забезпечують її набуття.

Ключові слова викладання хімії, студенти аграрного ВНЗ, предметні компетентності.

Основним завданням сучасної вищої освіти є підготовка конкурентоспроможного фахівця. Провідна роль в його реалізації відводиться компетентністному підходу. Зовнішні і внутрішні стейкхолдери освітніх програм галузі знань «Аграрні науки і продовольство» зазначають, що здобувачі вищої освіти повинні досконало володіти сучасними технологіями виробництва, бути висококваліфікованими, здатними самостійно діяти і приймати оптимальні рішення в нестандартних ситуаціях. Підготовка компетентних фахівців аграрної галузі потребує ґрунтовних знань з фундаментальних дисциплін, зокрема хімії. Адже, оволодіння знаннями її основ сприяють:

формуванню хімічної картини світу та наукового світогляду з проблем раціонального природокористування для подальшого свідомого використання досягнень хімічної науки при вирішенні практичних завдань, пов'язаних з експлуатацією, ремонтом та технічним обслуговуванням машин й обладнання агропромислового виробництва, зниження його собівартості;

Розуміючи важливість хімічної підготовки студентів адміністрацією СНАУ проводиться модернізація хімічних лабораторій, а викладачі кафедри терапії, фармакології, клінічної діагностики та хімії виконують НДР за темою «Формування професійної компетентності майбутніх фахівців аграрної галузі при вивченні хімічних дисциплін» (номер державної реєстрації 0116U007235).

У дослідженні брали участь майбутні бакалаври 1-го курсу, інженерно-технологічного факультету, план підготовки яких передбачає вивчення дисципліни «Хімія».

Аналіз стандартів вищої освіти за спеціальностями: 208 Агроінженерія, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, дозволив виділити хімічну складову інтегральної компетентності та включити відповідні знання і уміння до робочих програм з хімії.

Ми розглядаємо професійну компетентність як інтегральну якість особистості, яка набувається в процесі навчання і розвивається під час професійної діяльності. Формування інтегральної компетентності забезпечують загальні та предметні компетентності, зокрема хімічні. Враховуючи результати дослідження Л.П. Величко і О.С. Заблоцької (2012) та власний досвід, в інтегральному курсі «Хімія» виділяємо такі узагальнені предметні компетентності:

1) Використання знань й умінь, набуття яких передбачено робочою навчальною програмою дисципліни для вирішення освітніх завдань як бази для формування хімічної складової професійних функцій спеціальностей: Агроінженерія і Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

2) Встановлення взаємозв'язку між складом, будовою, властивостями та застосуванням неорганічних і органічних речовин, їх впливом на агроєкосистему для передбачення як

позитивних, так і негативних наслідків використання хімічних сполук (добрив, пестицидів, паливно-мастильних матеріалів тощо).

3) Оволодіння загальнонауковими (висування гіпотез, аналіз й синтез, абстрагування, узагальнення, моделювання, спостереження, експеримент та ін.) і спеціальними хімічними методами загальної (зважування, нагрівання, розведення і приготування розчинів, визначення їх концентрації, визначення рН тощо), органічної (синтез та очистка сполук, способи виділення індивідуальних речовин із рослинної, тваринної чи викопної сировини), фізичної та колоїдної хімії для визначення складу об'єктів навколишнього середовища, сільськогосподарських культур, залишкового вмісту пестицидів і нітратів та інших токсичних речовин у ґрунті, продуктах рослинництва та тваринництва, оцінювання їх якості.

4) Вміння використовувати сучасне хімічне обладнання (фотоелектроколориметр, рефрактометр, йонімір, нітратомір та ін.);

5) Здоров'язберігаюча компетентність, що проявляється у дотриманні правил техніки безпеки при роботі з речовинами як хімічної компоненти професійного вміння попереджувати забруднення агросфери токсичними речовинами;

6) Здатність до самостійного здобуття та систематизації хімічної інформації, її наглядного представлення та візуалізації у вигляді звіту, статті, презентації;

7) Розуміння соціальних проблем та етичних стандартів досліджень і професійної діяльності в галузі хімії та сільського господарства (наукова доброчесність).

Для формування вищезгаданих предметних компетенцій з хімії ми пропонуємо методичну систему що пов'язує методи, форми і засоби організації навчального процесу та проведення контролю, аналізу і корегування, спрямовані на підвищення ефективності навчання. Серед головних складових системи виділяємо науково обґрунтовану організацію навчального процесу; єдність і взаємозв'язок теоретичної та практичної підготовки майбутніх фахівців; максимальну активність і достатню самостійність студентів у процесі навчання, поєднання індивідуальної та колективної роботи студентів.

Висновки. Підготовка компетентних фахівців для спеціальностей 208 Агроінженерія та 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, на сучасному етапі потребує певних інтеграційних процесів хімічних і фахових дисциплін. Вони реалізуються через взаємопроникнення методів дослідження з одних наук в інші, у розробці спільного для ряду наук підходу до вивчення, теоретичного опису й пояснення явищ. Вважаємо, що професійно орієнтоване вивчення хімії студентами перших курсів аграрних спеціальностей підсилить мотивацію до вивчення дисциплін хімічного циклу та ефективність навчання, сприятиме формуванню інтеграційних знань, умінь і навичок та їх реалізації в практичній підготовці майбутніх спеціалістів сільськогосподарської галузі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Величко Л.П., Заболоцька О.С. Предметні компетенції з хімії в підготовці фахівців із захисту рослин. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. 2012. Вип. 63, С. 96-99.

УДК 664.6:504.064

ШУЛЬКО О.П., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

oshulko6@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ КОМБІНАТУ ХЛІБОПРОДУКТІВ СМТ. МУРОВАНІ КУРИЛІВЦІ, ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Україна відноситься до числа індустріально-аграрних країн. У зв'язку з цим для багатьох міст характерна складна екологічна обстановка, обумовлена наявністю і концентрацією підприємств, більшість з яких знаходиться у важкій економічній ситуації і практично не впроваджує природоохоронні технології.

Як відомо однією з основних галузей харчової промисловості є хлібопекарська промисловість, яка за виробничими потужностями, механізацією технологічних процесів, асортиментом спроможна забезпечити населення різними видами хлібних виробів. Але, розширюючи і поліпшуючи асортимент продукції, на підприємствах зростають темпи виробництва, внаслідок чого збільшується техногенне навантаження на навколишнє природне середовище.

Ключові слова: екологічна безпека, техногенне навантаження, забруднення, хлібопекарська промисловість.

Відомо, що вплив виробничого процесу зернопереробних підприємств на стан навколишнього середовища характеризується забрудненням повітря в результаті викиду пилу і токсичних речовин, забрудненням зернових продуктів, виділенням стічних вод, виробничим шумом. Саме тому проведена робота, яка має за мету дослідити екологічну безпеку комбінату хлібопродуктів є важливою й актуальною.

Основним джерелом забруднення атмосферного повітря є спалення різного палива. Характер забруднення залежить від виду палива, особливостей горіння і очищення викидів. Шкідливі речовини, що знаходяться в атмосфері, сприяють виникненню у людини гострих респіраторних захворювань.

У боротьбі за чистоту повітря велике значення мають зелені насадження; вони зменшують його запиленість і знижують концентрацію газоподібних речовин.

Технологічні процеси супроводжуються виділенням різних шкідливих елементів у виробничі приміщення – надмірних викидів теплоти, вологи, шкідливих газів і пилу. Це несприятливо позначається на мікрокліматі і санітарно – гігієнічному стані цехів підприємств, сприяючи виникненню небезпечних і шкідливих виробничих чинників, що впливають на тих, що працюють. Підвищена вологість і запиленість погіршують режим експлуатації і скорочують термін служби технологічного устаткування і будівельних конструкцій.

Окрім пилу повітря забруднюється шкідливими газами – оксидом вуглецю, діоксидом сірки, діоксидом вуглецю, що виділяються в приміщеннях зерносушарок. Значна кількість діоксиду вуглецю утворюється в приміщеннях складів зерна. Проте основною шкідливістю, що виділяється при переробці зерна, залишається органічний пил використаної сировини, проміжних продуктів і готової продукції. Процеси завантаження, вивантаження і транспортування сировини, його обробка, складування і зберігання супроводжуються значним пиловикидом, що приводить при недостатньо ефективній вентиляції, до запиленості повітря у виробничих приміщеннях, що набагато перевищує безпечні концентрації.

Зроблені розрахунки фінансового ефекту при впровадженні ресурсозберігаючих заходів на хлібопекарському комбінаті хлібопродуктів. Чистий дохід від впровадження ресурсозберігаючих заходів на хлібопекарському комбінаті у вигляді 5 вітроустановок потужністю 100 кВт за 10 років складає 2433181 грн, що дає можливість за цей термін окупити дану установку.

Внаслідок проведеної роботи, видно, що даний об'єкт досліджень є забруднювачем навколишнього природного середовища, особливо атмосферного повітря, куди викидаються: пил, гази та вуглеводні, що негативно впливають на живі організми, викликаючи в них різного роду хвороби та захворювання.

Вплив виробничого процесу зернопереробних підприємств на стан навколишнього середовища також характеризується забрудненням зернових продуктів, виділенням стічних вод, виробничим шумом.

Для попередження виносу пилу в атмосферу і забруднення прилягаючої до підприємства місцевості на заводі передбачена система аспірації з деякою кількістю відсмоктуючого повітря із усіх точок. Від стану і якості роботи аспіраційних мереж в значній мірі залежить пожежарозробезпечність підприємства, санітарно-гігієнічний стан, якість очистки зерна, видалення надлишків тепла і вологи, забезпечення чистоти навколо підприємства.

З метою зменшення негативного впливу хлібопекарського виробництва на навколишнє середовище пропонуємо:

- замінити застарілу технологію виробництва на більш сучасну, це призведе до зменшення викидів отруйних речовин в навколишнє середовище.

- залучити до процесу виробництва спеціалістів високого кваліфікаційного рівня та збільшити кадрову забезпеченість спеціалістів – екологів, які б могли б контролювати викиди забруднюючих речовин, вести різного роду спостереження та контроль за викидами шкідливих речовин в атмосферне повітря, землю та водні джерела.

- знепиленню забрудненого пилом повітря і промисловими газами сприяє насадження дерев. Адже, рослини не тільки поглинають діоксид вуглецю, виділяючи при цьому кисень, але й розсіюють і поглинають різні шкідливі речовини.

- для запобігання перевищення встановлених нормативів граничнодопустимих викидів у процесі виробництва, необхідно, використовувати обладнання передбачене згідно технологічного регламенту та проводити режимно налагоджувальні роботи на котлоагрегатах 1 раз на три роки.

Заходи по охороні навколишнього середовища направлені в першу чергу на створення здорових та безпечних умов праці і побуту людей, являються найважливішим складовим виробничої діяльності усіх промислових підприємств, збільшенням продуктивності праці і прискоренням науково-технічного прогресу галузі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білявський Г.О. Основи екології: Підруч. / Г.О. Білявський, Л.І. Бугченко, В.М. Навроцький – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
2. Сучасне обладнання хлібопекарської галузі: Технічне оновлення хлібопекарського виробництва /В. Бондаренко // Харчова і переробна промисловість. – 2005. – № 1. – С.26–27.
3. Бойчук Ю.Д. Екологія і охорона навколишнього середовища /Ю.Д. Бойчук, Е.М. Солошенко, О.Л. Бугай. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003.–284 с.
4. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навч. посібник /В.С. Джигирей. – К.: “Знання”, 2002. – 203 с.
5. Злобін Ю.А. Загальна екологія/Ю.А. Злобін, Н.В. Кочубей. – Суми: ВТД «Університетська книга» 2003. – 416 с.
6. Клименко М.О. Моніторинг довкілля: навчальний посібник / М.О. Клименко, А.М. Прищеп, Н.М. – Рівне: 2004. – 232 с.
7. Плотникова М.Ф. Специфика развития предприятий хлебопекарной промышленности /М.Ф. Плотникова, В.В. Мосейчук, //Научный журнал. –2007. –№29. – С.6–15.
8. Стан довкілля в Україні. Інформаційно-аналітичний огляд. –К.: Мінохоронприроди, 2009. – 54 с.
9. Екологічний паспорт Вінницької області 2019. – 94 с.

UDC 749

YATSENKO A. S., student

ROIENKO L. V., Senior Lecturer

Kyiv National University of Technology and Design

STUDY OF LIGHT POLLUTION AND METHODS OF ITS REDUCTION THROUGH LIGHT DESIGN

Light plays a huge role in our lives, it allows us not only to see but also to appreciate the color and shape of the surrounding objects. But we should not forget about light pollution which negatively affects human health.

Key words: light, light design, light pollution.

Since the end of the XIX century with the advent of artificial lighting, our planet is becoming brighter every year, the area of illuminated areas on our planet is about 2% larger - as well as the

brightness of lighting. According to some studies, the night sky over the European Union is 85% brighter than its natural state. In the US, this figure is 62%, in Japan - 98.5. In countries such as Germany, Austria, Belgium and the Netherlands, the night sky no longer exists as such: it is constantly illuminated by the reflected light of cities. Today, residents of megacities instead of 2,500 stars, really visible in the night sky with the naked eye, can see only a few dozen of the brightest of them. And what's worse, this trend is growing steadily these days. The reason for this phenomenon - light "pollution" of the atmosphere. That is, terrestrial light sources, primarily urban lighting, interrupt the light of stars, which is even more scattered and the result of light pollution is the phenomenon of "glow" of the sky: artificial light directed upwards is scattered by atmospheric particles (molecules and aerosols). Intense night lighting threatens 30% of vertebrate species and 60% of invertebrates. It adversely affects the development of nocturnal species of insects, plants and microorganisms. Due to the violation of the biorhythm, songbirds, for example, sleep less at night, which shortens their lifespan, not to mention the lighted facades, in which they often break. Human health also largely depends on this. The problem arises not only when the light from the window opposite prevents you from sleeping. Light chaos on the road with areas of varying degrees of illumination prevents concentrated driving. Disturbances in the natural change of night darkness and daylight lead to disordered biorhythm, which causes sleep problems, headaches, increased nervousness, mental problems. In addition, if the light at night is too much, then (even if your room is dark), sleep will be disturbed and suppressed production of melatonin - a hormone that not only regulates the endocrine system, but also, in particular, slows down the aging process. That is, in principle, we can say: the more light, the earlier we age.

The problem of light pollution can be solved in two ways: 1 - to reduce smoke and pollution of the atmosphere by industrial emissions, 2 - to apply new lighting technologies and improve the quality of architectural projects.

Modern society, using economic and legislative levers, is able to competently solve lighting problems based on a scientific strategy focused on technical progress. This requires the use of energy-saving light sources (eg LEDs), efficient devices and rational lighting techniques. With regard to energy savings, the following options are possible: 1) use of more efficient light sources (for example, sodium lamps of high and low pressure); 2) exclusion of concentrated light flux to the lower sphere (hemisphere), which increases the directed flow of light to the surface; 3) reduction of the level of illumination of monuments; 4) when it is not necessary, using the dual mode system. In the future, the amount of energy consumed can be reduced under the following conditions: 5) limiting the deviation of the optics to the maximum possible level by directing the light directly (if necessary) and the use of asymmetric optics;

6) the use of technical solutions in which light is directed from the bottom up; 7) use (for luminaires located at ground level) of blinds and optics capable of controlling the level of light flux with high accuracy. The indicators of the quality of the light environment include: the index of blindness, albedo, brightness, light ripple factor [1, 35c].

The index of blindness is a dazzling effect arising from the direct glare of light sources. To assess the lighting of residential and public premises as an indicator that regulates the limitation of glare in lighting installations, the indicator of discomfort is used. This figure is not regulated for rooms whose length does not exceed twice the height of the installation of lamps above the floor. Due to the lack of devices for measuring the rate of blindness when examining the lighting of the workplace, a preliminary assessment of the dazzling effect of lighting installations is carried out visually. Brightness control is carried out in cases where regulations indicate the need to limit it (for example, limiting the brightness of light work surfaces under local lighting; limiting the brightness of luminous surfaces in the field of view of the employee, in particular when controlling the quality of products in light, and etc.). The maximum allowable value of the ripple factor is regulated by industry (departmental) standards. For example, "Hygienic requirements for personal computers and work organization" set a standard for the coefficient of pulsation of lighting in workplaces with computers, equal to 5%. In the absence of such norms, the value of the ripple coefficient is determined by SNiP 23-05-95 "Natural and artificial lighting" depending on the category of visual

work performed. When controlling the magnitude of the pulsation of illumination, special attention should be paid to those workplaces where in the field of view of the worker there are moving or rotating objects, ie the possible appearance of a stroboscopic effect. For such workplaces, non-compliance with the regulated value of the pulsation coefficient is unacceptable, as the stroboscopic effect can cause the most serious accidents. LED lamps are increasingly in demand in our market of lighting products. The main feature of LED lamps is low power consumption and heat radiation, and the service life is much longer than that of ordinary incandescent lamps. One of the main advantages of LED lamps is environmental friendliness, in contrast to conventional ones, namely: they have virtually no infrared and ultraviolet radiation, and unlike fluorescent lamps, they do not emit mercury vapor. All artificial light sources are still trying to get closer to this ideal. Modern light sources differ not only in the method of its production, the shape of the bulb and efficiency. The main thing that interests us in lamps is what light they give. When buying a lamp in the store, ask the seller about its color index. It is from this indicator depends on how adequate the colors of your interior will look under artificial lighting. The color rendering index is denoted by the letters Ra [2].

This figure should not be lower than 80-90, and ideally - 90-100. Regardless of the index, the light is warm and cold. The place of application of these or those lamps depends on it. Warm light has a yellowish tinge to the morning sun, so it is considered more familiar to the human eye than cold. Incandescent lamps and halogens close to them have such radiation. Currently, fluorescent lamps of the warm spectrum are also being produced. Warm light is ideal for living spaces. In rooms where the family spends the evening, relax and eat, designers recommend installing chandeliers that give diffused warm light. It adjusts to the ease of communication, relaxes and creates an atmosphere of comfort. But keep in mind that an incandescent lamp increases the sharpness of color. In this its radiation is similar to the light of a candle. It enhances the color of those interior details that have warm colors, and mutes cold shades. In the yellow light of ordinary incandescent lamps there are no blue and purple rays, so the transfer of blue and green colors in the interior is distorted. Cold tones in electric lighting darken and change their shades: blue turns greenish, blue fades, dark blue turns black, and purple seems red. Therefore, if your room is lit by incandescent lamps, avoid these colors in the interior or change the lamp. Halogen lamps are also considered warm, but their radiation has a shade closer to natural light, so the colors in this light are less distorted. In bathrooms and near mirrors, this light is also better, as it more accurately conveys the color of the skin. To create optimal conditions for visual work, the quantity and quality of lighting should be associated with the color environment. Thus, if the interior is painted in dark colors, then to create good lighting it is necessary to use more powerful light sources, because dark surfaces absorb a significant part of the light flux and create contrasting light shades that tire the eyes. Excessive shine of the surfaces of the surrounding structures can also be the cause of fatigue. Shiny surfaces create light glare that causes temporary blindness. Uneven lighting and different brilliance of surrounding objects leads to frequent readaptation of the eyes during work and, as a result, to rapid fatigue of the visual organs. Therefore, well-lit surfaces in the field of view, it is better to paint in medium light colors. Depending on the spectral composition of light fluxes emitted by light sources, the colors of the surfaces of surrounding objects are perceived differently. Therefore, when creating a comfortable color climate in the production premises, next to the correct solution of the color environment, the choice of the most rational light sources is of great importance. Production lighting, depending on the light source, can be: natural, artificial and combined [3].

Lighting plays an important role in human life. About 90% of information is perceived through the visual canal, so properly performed rational lighting is important for all types of work. Light is not only an important condition for the work of the visual analyzer, but also a biological factor in the development of the human body as a whole. For a person day and night, light and darkness determine the biological rhythm - vigor and sleep. Thus, insufficient light or its excessive amount reduces the level of excitation of the central nervous system and, of course, the activity of all life processes. Rational lighting is an important factor in the overall culture of production. It is

impossible to ensure cleanliness and order in a room where it is dark, the lamps are dirty or in an abandoned state. The condition of the lighting of industrial premises plays an important role in preventing occupational injuries. Many unquenchable cases in the workplace occur due to poor lighting. The losses from this are quite significant, and, most importantly, a person can die or become disabled. Rational lighting must meet the following conditions: be sufficient do not form shadows on the work surface; not to blind the worker; the direction of light flux should correspond to convenient performance of work. It helps maintain a high level of efficiency, maintains health.

Light pollution control also plays an important role in the world. This will reduce mental disorders in people and improve the quality of life.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гріффен Л. О., Чирчик С. В. Основи світлотехніки для дизайнерів: навчальний посібник. Чернігів: Видавець В. М. Лозовий, 2012. 184 с.
2. Значення світла для працездатності та здоров'я людини. Види освітленню URL: <https://library.if.ua/book/9/946.html>
3. Гігієнічні вимоги до освітлення. URL: https://stud.com.ua/33720/bzhd/ogiyenichni_vimogi_osvitlennya

УДК 504. 664.3 (447)

СКИБА В.В., канд. с.-г. наук

РОЗПУТНИЙ О.І., д-р с.-г. наук

ПЕРЦЬОВИЙ І.В., канд. с.-г. наук

ГЕРАСИМЕНКО В.Ю., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

МОНІТОРИНГ СУЧАСНОГО РАДІОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РИБОВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Досліджено комплексний сучасний стан радіоактивного забруднення рибоводних екосистем південної частини Київської області. Визначено щільність забруднення абіотичних та питому активність біотичних компонентів водойм, що формуються за рахунок радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr . Досліджено якість товарної риби на предмет відповідності критеріям радіаційної безпеки.

Ключові слова: радіонукліди, ^{137}Cs і ^{90}Sr , питома активність, щільність забруднення, радіаційне забруднення, водні екосистеми.

З моменту повномасштабної екологічної катастрофи на Чорнобильській АЕС вже минуло 34 роки, але її нещадний вплив людство відчуватиме ще декілька століть. На десятки років були виведені з сільськогосподарського використання орні землі, сінокоси, пасовища, садки, ліси, а також водні об'єкти рибогосподарського призначення. Лише в нашій державі масштабних забруднень штучними, тривало існуючими радіоізотопами ^{137}Cs і ^{90}Sr зазнали майже всі північні регіони країни та значна частина лісостепової зони, до якої віднесено і Київську область. Законодавчо дозволено ведення сільського господарства на територіях зі щільністю забруднення ґрунту понад дозволений рівень ізотопами цезію від 5,0 до 15,0 $\text{Ки}/\text{км}^2$, або стронцію від 0,15 до 3,0 $\text{Ки}/\text{км}^2$.

Відносно водних екосистем варто відмітити, що на сьогодні рівень забруднення річок, що зазнали забруднень радіонуклідами знизився лише на 10-15 % порівняно з показниками тридцятирічної давності. За таких умов, особливої уваги вимагають водні екосистеми, які використовуються для промислового розведення прісноводних видів риб. Рибогосподарські об'єкти – це складні екосистеми, до складу яких входять такі компоненти як донні відкладення, водорості, вищі та нижчі водні рослини та гідробіонти, що об'єднані природними водами. Усі ці біотичні та абіотичні компоненти утворюють між собою трофічний ланцюг, по ланках якого радіонукліди ^{137}Cs і ^{90}Sr з легкістю залучаються у

процеси біогенної міграцію та акумулюються у органах риб. І якщо не моніторити вміст радіонуклідів у товарній рибі, вона, як продукт харчування, стає джерелом додаткового надходження ^{137}Cs і ^{90}Sr в людський організм та фактором внутрішнього опромінення людини.

Виходячи з необхідності радіоекологічного контролю рибоводних екосистем, метою роботи була оцінка рівнів забруднення радіонуклідами водою Київської області в сучасних умовах. Об'єктом досліджень було обрано стави рибогосподарського використання, розміщені у руслі річки Котлуй на території Таращанського району Київської області.

У результаті досліджень було встановлено, що в сучасних умовах, забруднення ґрунтів прибережної території досліджених водою сформоване на 70-90 % за рахунок ^{137}Cs та на 10-30 % за рахунок ^{90}Sr . Рівень забруднення ґрунтів за ^{137}Cs знаходиться в межах від 5,2 до 47,4 кБк/м², а за ^{90}Sr – від 0,4 до 2,7 кБк/м². Глибина залягання ^{137}Cs відмічається на рівні до 60 см, а ^{90}Sr – до 90 см, при тому, що близько 55-65 % ^{137}Cs та до 40-45 % ^{90}Sr утримується поверхневим 0–10-сантиметровим шаром ґрунту.

Ґрунтові відкладення, які формують донне ложе водою також демонструють найвищі рівні накопичення радіонуклідів. При цьому, щільність їх забруднення нижча у 8-12 разів за ^{137}Cs та у 5-7 разів за ^{90}Sr відносно радіоактивності ґрунтів берегової смуги. Нами було встановлено, що 85-90% вмісту ^{137}Cs знаходиться у поверхневому 0-15 сантиметровому, а ^{90}Sr – у 0-20 сантиметровому шарі донних відкладень.

Питома активність ^{137}Cs і ^{90}Sr у ставковій воді змінювалась впродовж року. Однак, якщо коливання вмісту ^{137}Cs було майже не помітним, то підвищення ^{90}Sr зростало у тричотири рази у період випадіння атмосферних опадів внаслідок змивання їх розчинених форм з прибережних площ водозбору.

Також в результаті досліджень було встановлено прямопропорційну залежність між накопиченням ^{137}Cs і ^{90}Sr вищими водними рослинами та їх вмістом у донних відкладеннях. Найнижчий вміст ^{137}Cs і ^{90}Sr визначається у таломі макрофітів, що виростили на незамуленому піщаному дні, а найвищі рівні – на сильнозамуленому піску, що містив детрит. Водночас, коефіцієнт накопичення (КН_d) ^{137}Cs з донних відкладень різного типу істотно не відрізняється, а от для ^{90}Sr – найвищі показники відмічалися у чистому піску і найнижчий – у сильнозамуленому піску з високим вмістом детриту.

Варто відзначити, що накопичення ^{137}Cs і ^{90}Sr в організмі риб залежить не тільки від рівня забруднення ставків, а й від виду риб та періоду їх вирощування. Наші дослідження показали, що питома активність ^{137}Cs і ^{90}Sr у організмах риб трирічного циклу вирощування була в 1,3-2,5 рази вища, ніж у риб дворічного циклу. Однак, за різних періодів вирощування 60-80% ^{137}Cs поглинутого рибами, накопичується у їхній м'язовій тканині, а 60-80% ^{90}Sr – у кістковому скелеті, лусці та плавцях риб. "Мирні" види риб накопичують більше ^{90}Sr , а "хижі" – ^{137}Cs .

В цілому дослідження показали, що риба, вирощена в умовах радіаційного забруднення Київської області за вмістом ^{137}Cs і ^{90}Sr відповідає критеріям радіаційної безпеки і є придатною до промислового вилову та споживання населенням. Однак, з метою недопущення підвищення рівнів надходження ^{137}Cs і ^{90}Sr в організм людини внаслідок споживання ставкової рибопродукції, виникає постійна необхідність контролювати їх вміст в рибоводних екосистемах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. Вип. 12. Спостереження за радіоактивним забрудненням природного середовища. Ч. 1. Спостереження за радіоактивним забрудненням поверхневих вод суші і морських вод. К., Держгідромет України, 2010. 144 с.
3. Кіреєв С.І., Годун Б.О., Нікітіна Т.І. Радіаційний стан зони відчуження в 2009 році. Бюлетень екологічного стану зони відчуження та зони безумовного (обов'язкового) відселення №1 (35). 2010. С. 11–14.
5. Onishi Y., Voitsekhovich O., Zheleznyak M. Chernobyl: What Have We Learned? The Successes and Failures to Mitigate Water Contamination over 20 Years. Springer, 2007. 360 p.
6. Кузьменко М.І., Гудков Д.І., Кіреєв С.І. Техногенні радіонукліди у прісноводних екосистемах. К., Наукова Думка, 2010. 261 с.

7. Smith J.T., Alexei V. Konoplev, Oleg V. Voitsekhovitch and Gennady V. Laptev. The Influence of Hot Particle Contamination on Models for Radiation Exposures via the Aquatic Pathway. Radioactive Particles in the Environment. NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security. 2009. IV. P. 249–258.

УДК 621.383.51:502.1

ГУМЕНЮК Ю.В., асистент

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ СОНЯЧНИХ БАТАРЕЙ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Проаналізовано переваги і недоліки, які можуть виникнути в оточуючому середовищі під впливом сонячних панелей. Для генерації теплової а також електричної енергії доцільне використання сонячного випромінювання на всій території України.

Ключові слова: сонячні батареї, екологія, енергетика, ринок, статистика, господарство.

Вперше цей вид енергії використали в кінці XIX століття у США - сонячна батарея живила американський супутник «Венгард». Нині ж світовим лідером з використання таких установок є Китай, де сонячні колекторні нагрівачі займають 80 % ринку.

По всій території Європи за останні 30 років, а також і в Україні виникло гостро питання про екологічне забруднення навколишнього оточуючого середовища. На нашій планеті сильно забруднена атмосфера, що виглядає дуже катастрофічно. Розглядається питання та не одні варіанти розв'язання цієї проблеми. Використання сучасних сонячних батарей – це один з напрямків вирішення існуючої проблеми та покращання даної ситуації. Застосування сонячних електростанцій не призводить до забруднення ґрунту на даних територіях порівняно з іншими. Для розвитку в майбутньому це ще є відритою темою.

Доцільність використання батарей – це відсутність шкоди для руйнації структури та родючості ґрунту внаслідок визначення можливих навантажень, яким буде піддаватися майбутня сонячна станція. Після тривалого терміну використання сонячних панелей при необхідності можна замінити на інші, які продовжать служити, як попередні. Земельна ділянка в даному випадку буде використовуватися за призначенням. Під час проходження етапу генерації електроенергії в повітря атмосфери не відбувається викидання шкідливих газів та часточок. Всі види сонячних панелей є не вимогливі до догляду за ними, це очистка від пилу та бруду під кутом нахилу.

В даний час покращується виробництво сучасних сонячних панелей, використовується нові методи їх комплектації, що дає можливість мінімізувати дану комплектацію панелі, яка не забруднює навколишнє середовище та забезпечує безшумність в роботі.

Міфи, або чутки про таку станцію ходили давно, але пройшов час і вчені винайшли спосіб і довели, що це можливо наяву, що сонце може дати енергію, яку можна використовувати. Енергія сонця безпечна для довкілля. Її можна використовувати, поки буде світити Сонце. Використання сонячного випромінювання доцільне для генерації теплової та електричної енергії і можливе на всій території України.

Ефективність сонячних панелей вже давно пройшла перевірку і неодноразово було доведено практичним досвідом їх використання до даного часу. Тому виникло питання про розвиток найновіших технологій електростанцій, які є новим видом енергії. Скористалися нею в кінці XIX століття у США. Там сонячна батарея живила американський супутник «Венгард». Нині ж світовим лідером з використання таких установок є Китай, де сонячні колекторні нагрівачі займають 80 % ринку.

В даний час в Україні великим попитом користуються китайські панелі. Вони більш доступні в ціні та простоті монтування. Існують чотири основні категорії країн-виробників фотоелектричних елементів: - міжнародні корпорації, які виготовляють панелі частково, або повністю в Китаї, але працюють за західними стандартами якості. Зазвичай такі компанії

входять до рейтингу Tier 1 і відповідально ставляться до контролю якості сонячних панелей; - виробники з Європи займаються повним циклом виробництва сонячних панелей, але комплектуючі деталі можуть використовуватися від азіатських постачальників. Такі фотоелементи характеризуються високою якістю, хоча і значно дорожчі; виробники з Китаю під брендом Європи, які продають сонячні батареї на локальних ринках; китайські виробники, що не є міжнародними корпораціями. Продають сонячні панелі “made in China”. Зроблені вручну панелі гірші за виконанням і мають великі відхилення від стандартизованих паспортних показників.

Сонячні панелі повинні бути сертифіковані знаком європейської відповідності CE. Вони мають певні документи. Також для інших панелей різних видів існує відповідний сертифікат під назвою CEI EN 61215. Найбільш відоміша лабораторія в Європі – TUV, що відповідає високим європейським вимогам. В США найавторитетнішими висновками вважається тести каліфорнійського агентства California Energy Commission.

Сонячні батареї, або панелі не входять в перелік товарів що підлягають обов’язковій сертифікації на території України. Великі постачальники, щоб зняти всі перестороги перед клієнтами, добровільно сертифікують свою продукцію в Україні. Перелічені в першому розділі топ-виробники проходять обов’язкову сертифікацію в європейських інстанціях, що можна відслідкувати на офіційних сайтах лабораторій, а також знайти підтвердження на маркуваннях пристроїв.

Виробництво сонячних панелей в Україні лишається неконкурентною справою, відносно світових виробників: недостатнього фінансування наукових досліджень, застарілості виробничої бази, відсутності державної підтримки.

Отже, сонце є невичерпним джерелом енергії, одним з найголовніших переваг сонячних батарей є їх екологічна чистота. Екологи вважають, що деякі технологічні процеси при виготовленні сонячних панелей дійсно супроводжуються незначним викидом парникових газів (трифториду азоту та гексафториду сірки), що не дозволяє назвати цей вид енергії на 100% чистим. Однак, для перетворення сонячної енергії в електрику не потрібні традиційні джерела. Використання сонячних панелей не призводить до шкідливих викидів та не несе шкоди для навколишнього середовища.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Олійник Ю.С., Машкова О.В. Ефективність сонячних батарей. Сборник научных трудов в современном мире. Вып.1(33), Ч.1.Переяслав-Хмельницький. 2018. С. 37-39.
2. Державе агентство з енергоефективності та енергозбереження України. URL:<http://saee.gov.ua/uk/ac/sunenergy>.
3. Проект Дорожньої карти розвитку сонячної енергетики в Україні на період до 2020 року. URL:http://saee.gov.ua/sites/default/files /SONTSE_

ЗМІСТ

Дубовий В. І. Залежність продуктивності і скоростиглості рослин, якості зерна пшениці ярої від норм поливу в регульованих агроекосистемах.....	3
Babenko O. V. Balanced nature management as a system of measures for rational and harmonious interaction between human activities and the natural environment.....	5
Гаюк Н.В. Деструкція поліетилену, модифікованого оксидами титану та мангану.....	6
Куновський Ю.В., Олешко В.П. Гідробіологічна оцінка стану паркових водойм за різноманіттям фітопланктону.....	9
Присяжнюк Н.М. Живлення і кормові взаємовідношення плоскирки звичайної (<i>Blicca Bjoerkna (l.)</i>) у Кременчуцькому водосховищі.....	10
Лавров В. В., Слободенюк О. І., Поліщук З. В., Савчук Л. А. Стан лісових насаджень приміської частини зеленої зони м. Умань.....	12
Олешко О.А., Гейко Л.М. Забезпечення набуття фахових компетенцій освітньо-професійної програми «Водні біоресурси та аквакультура» на екологічному факультеті Білоцерківського НАУ за дуальною формою навчання.....	14
Олешко М.О. Теоретичні засади викладання дисципліни «Водна орнітологія» для майбутніх фахівців з водних біоресурсів та аквакультури.....	16
Розпутній О.І., Перцьовий І.В., Герасименко В.Ю., Скиба В.В., Савеко М.Є. Оцінка вертикальної міграції CSI SR У ґрунтах лісостепу у віддалений період Чорнобильської катастрофи.....	18
Трофимчук А.М., Трофимчук М.І. Сучасний стан та перспективи розвитку марикультури у світі та в Україні.....	20
Розпутній О.І., Герасименко В.Ю., Перцьовий І.В., Скиба В.В., Савеко М.Є. Форми знаходження радіонуклідів Cs-137 і Sr-90 у чорноземі типовому легко- та середньосуглинковому (південна частина Київської області) у віддалений період після Чорнобильської катастрофи.....	22
Хом'як О.А. Вплив фіксуючих речовин на органометрію селезінки коропа лускатого (<i>Cyprinus carpio</i>).....	23
Харчишин В.М. Організація та управління природоохоронною діяльністю у басейні річки Рось.....	25
Цехмістренко О.С., Бітюцький В.С., Цехмістренко С.І. Нанотехнології і навколишнє середовище.....	26
Швец О.Г. Екологічна складова професійної компетентності студентів інженерно-технологічного факультету в курсі хімії.....	29
Шулько О.П. Дослідження екологічної безпеки комбінату хлібопродуктів смт. Муровані Курилівці, Вінницької області.....	30
Yatsenko A. S., Roienko L. V. Study of light pollution and methods of its reduction through light design.....	32
Скиба В.В., Розпутній О.І., Перцьовий І.В., Герасименко В.Ю. Моніторинг сучасного радіоекологічного стану рибоводних екосистем київської області.....	35
Гуменюк Ю.В. Вплив сонячних батарей на навколишнє середовище.....	37